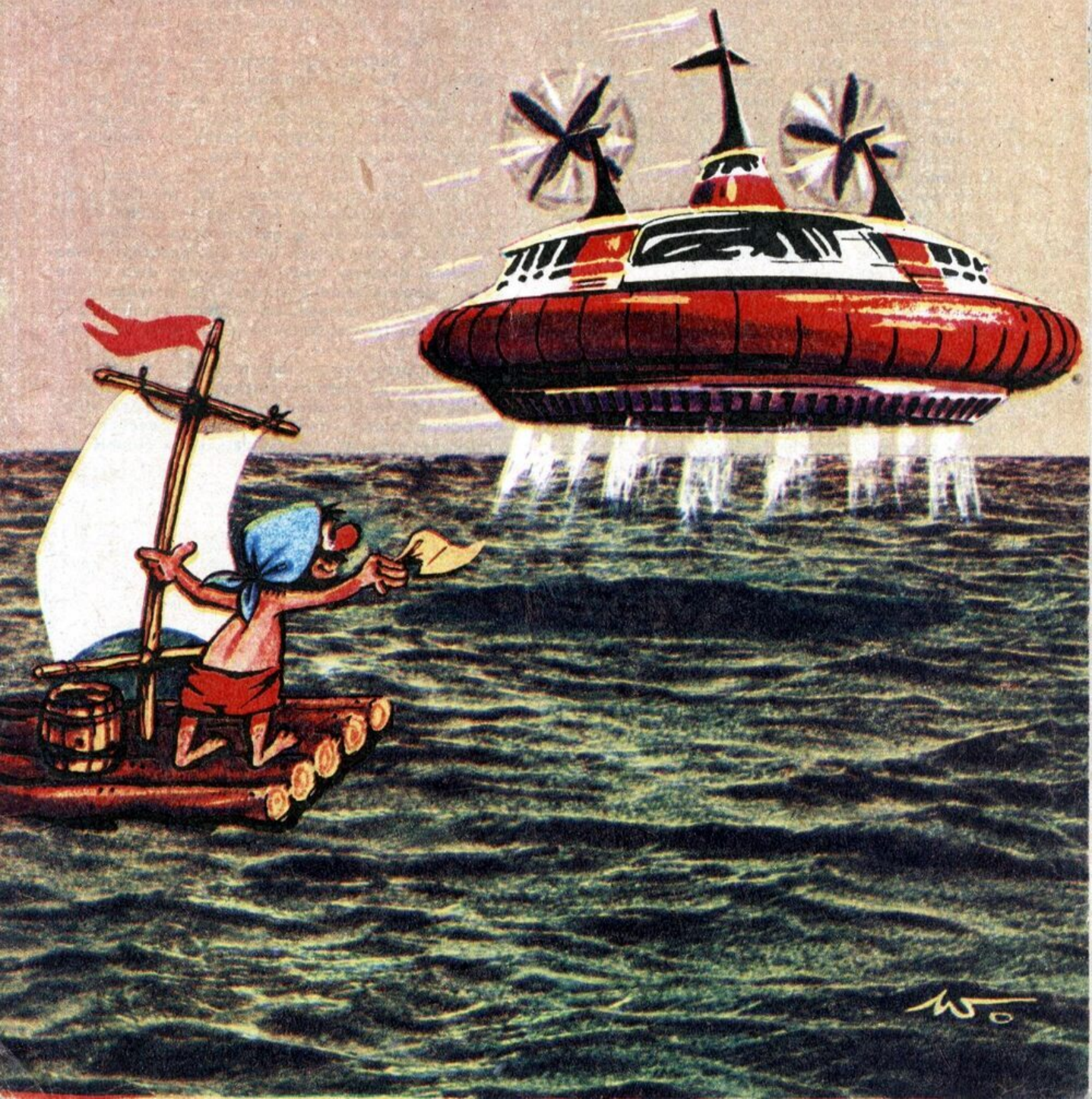
KALEJDOSKOP TECHNIKI 10

(294)
1981



O CHŁOPCU KTÓRY CHCIAŁ UMIEĆ WSZYSTKO ZROBIĆ

PRASŁOWIANSKA HISTORIA

„Nie ma nic błędniejszego nad wyobrażenie przeciętnego Polaka o życiu i kulturze naszych odległych przodków prasłowiańskich. Wyobraża on ich sobie jako dzikusów odzianych w skóry, w nędznych szałasach, żyjących z myślistwa i łowienia ryb. Wyobrażenie to jest całkowicie mylne i krzywdzące".

(Prof. Józef Kostrzewski: Kultura prasłowiańska)

Dobek! Dobek! A wstawajże, synu, dzień już duży!

— Dałabyś spokój, chłopak wczoraj do późna ciął z Dziadem wiklinę — mruczy babka w obronie swego ulubieńca. Jej właśnie głos doprowadza Dobka do przytomności. Babka siedzi tuż obok niego, na skraju obszernego i wysokiego, wspólnego łoża rodzinnego i bawi małą Iwę. Iwa grzechocze swoją ulubioną zabawką, glinianym ptaszkiem z kamykiem w środku.

Mroczna izba rozświetlona jest ogniem na kamiennym palenisku; nad ogniem wisi na prętach garnek, w którym perkocze gotująca się kasza. Matka nie siedzi jak zwykle przy krosnach pod ścianą, lecz wyciąga na środek izby kamienne żarna, sypie do nich pszenicę i zabierając się do mielenia odpowiada:

— Kiedy nie mogę tkać dalej. Tu musi być taki siny pas przędzy, o, a nie mam czym wełny ufarbować. Dobek, wstawaj, synu, musisz iść do lasu, nazbierać mi jagód przytulii.

Do lasu — to co innego! Wyrwać się z Grodu, wyjść poza jego bramę, poza wody jeziora, zanurzyć się w zieleni drzew! Może dziś odkryje tę tajemnicę? Dobek zrywa się z posłania, wyścielonego skórami.

— Mamo, wstąpię po Miłę! Ona tak lubi las!

— Jeśli wuj pozwoli jej iść z tobą. Aha — i wstąpisz do Brzyka po motykę, zaniesiesz ojcu. Znajdziesz wszystkich pod Czapią Górą, zaczęli kopać rzepę.

— Nie będzie dziś motyki — mruczy znów babka. — Toć dziś dopiero poszedł Brzyk na łowy, to z czego motyka? Chyba że upoluje jelenia z dużymi rogami, co to z nich można zrobić i groty do strzał, i motykę. A jeżeli nie upoluje, to motyki nie będzie, oj, nie będzie...

Dobek już siedzi na ławie i je z glinianej miski kaszę okraszoną sadłem. W myślach widzi siebie jako myśliwego, lepszego — gdzie! — od Brzyka. Zaczaja się w gęstwinie leśnej nad strumykiem, w ręku ściska łuk... nie, oszczep!... albo najlepiej brązowy topór. U nóg jego dwa wierne psy... Upoluje jelenia, skórę i rogi przyniesie do domu, mięso zostawi, bo po co? Baranina czy świnina są lepsze, jeleninę je się tylko w czasie głodu.

Matka przerywa tok jego marzeń.

— Masz tu kawałek placka na miodzie, żeby ci się nie cniło w drodze. A poczęstuj też Miłę!

Dobek bierze dwie łubianki i wychodzi z mrocznej izby. W przedsionku, który ciągnie się

przez całą szerokość domu, nie ma już ani krowy, ani owiec. Starszy brat wstał wcześniej i wygnał bydło poza Gród, na paszę. Temu to dobrze! — myśli Dobek z zazdrością o bracie. Cały dzień na swobodzie, w lesie, na łące... ! psa ma swojego... Dobek przez chwilę zastanawia się: a może lepiej zostać pasterzem, nie myśliwym?

Przed chatą na dwóch kamieniach siedzą w pełnym słońcu Dziad i Bóbr, młodszy brat Dobka. Bóbr biedzi się nad wyplataniem koszyka z wikliny pod nadzorem Dziada. Dziad podnosi wyblakłe oczy na Dobka:

— Dokąd to?

— Do lasu... matka mnie wysłała... — jąka Dobek onieśmielony. Wiadomo, Dziada słuchają wszyscy, nawet ojciec. Dziada i innych starych słucha cały Gród.

— A nie odchodź daleko — mówi głuchym głosem Dziad. — Jesień. Pomorcy lubią napadać jesienią.

— Jak będę duży, to zostanę wojem i będę bił Pomorców — mruczy Dobek i stąpa groźnym krokiem ulicą wzdłuż pustych domów, bo przecież wszyscy są w polu. Ulica dudni pod zdobywczym krokiem woja Dobka, bo jest ułożona z drewnianych beli na grząskiej powierzchni wyspy. Dobek patrzy przez szpary: nie, woda jeszcze nie podchodzi, ale jeśli spadną duże deszcze, woda zaleje grunt i może nawet wznieść się aż do poziomu ulicy, wejść do mieszkań. E, może nie będzie takich deszczów.

Ale nie, nie wszystkie chaty są puste! Tam dalej, prawie przy końcu ulicy, kręcą się dwaj ludzie. Co za gratka! to Kosacz i Sit naprawiają chatę, co ją uszkodziła wczorajsza wichura. Chata jest narożna. Szczytowy pionowy bal, czyli łątka, widać przegnił, więc cieśle usunęli go i wbijają nową łątkę w bagnisty grunt pod poziomem ulicy. W łątce już są wyżłobione długie, pionowe szpary, jedna na przyszłą ścianę frontową, druga na ścianę boczną. Bale poziome, sumiki, leżą z boku. Dobek ogląda je fachowym okiem.

— Te stare sumiki macie jeszcze dobre — mówi umyślnie grubym głosem, żeby się przecie liczyli z jego zdaniem. Kosacz nie zwraca na chłopca uwagi, ale Sit, młody parobek, śmieje się.

— Ano, dobrze, że nam to mówisz, bo bez ciebie nie dalibyśmy sobie rady.

I dźwiga wraz z ojcem pierwszy sumik, ociosany płasko po brzegach, wsuwa go w szpary łątek: tej narożnej i tej na drugim końcu ściany. Pasuje jak ulał. Teraz wsuwają drugi sumik, trzeci, czwarty — ściana rośnie.

— Musicie tylko szpary utkać mchem i oblepić gliną — doradza Dobek. — A trzcinę na strzechę już macie? Bo mogę z wami pojechać jutro łodzią na jezioro.

— Dobek, Dobek — mówi gniewnie Kosacz — czy nie masz dla siebie żadnej roboty gdzie indziej?

Dobek odchodzi obrażony. Swoją drogą cóż to za piękna rzecz, umieć stawiać domy. O, stanowczo, gdy dorośnie, będzie je stawiał. A przede wszystkim postawi dla swojej rodziny — piękny dom, z częścią oddzielną do spania. Nad powałą, na strychu będzie miejsce na zapasy. Ba, tylko gdzie go postawi? W Grodzie, otoczonym wałem, oblanym zewsząd wodą jeziora, wykorzystano już każde miejsce wzdłuż jedenastu poprzecznych ulic i jednej okrężnej.

Dobek dochodzi właśnie do tej ulicy okrężnej, idącej wzdłuż wału. Bo cały gród jest otoczony potężnym wałem — i oto chłopiec zrywa się do biegu. Tam dalej naprawiają wał! Stanko, Łoboda, Chmiel i jeszcze paru parobków znoszą w koszach ziemię i kamienie.

Wał jest wysoki. Gdyby Stanko i Białowąs, ojciec Dobka, stanęli jeden na drugim, jeszcze by nie dotknęli głową szerokiej drogi na szczycie wału. Ale tu, w tym miejscu, wał jest uszkodzony i widać, jak go robiono. Olbrzymie bierwiona, każde z hakiem powstałym przez pozostawienie krótkiego bocznego konara, ułożone są w kształt ogromnej skrzyni, sczepione tym hakiem. Cały wał składa się z takich skrzyń, jedna obok drugiej. Parobcy sypią do tej skrzyni ziemię i kamienie, ubijają i znów sypią dalej, aż pod wierzch. Już jest pełno, donoszą ostatnie kosze kamieni i ziemi, przykrywają wierzch grubymi bierwionami i jeszcze wznoszą na nim ostrokół na pół wysokości człowieka, żeby można było razić wroga spoza tej zasłony. Wał jest szeroki u góry na

półtora człowieka, idzie po nim prawdziwa droga z bali i gliny.

Dobek stoi pod ścianą przeciwległej chaty i patrzy szeroko otwartymi oczami na kończoną robotę. Łobeda opiera o wał gruby bal z wyrąbanymi w nim z obu stron stopniami, aby łatwiej było wchodzić na wierzch. Parobcy znoszą teraz wielkie kamienie, układają je kupami w odstępach na górze, aby obrońcy mieli je pod ręką.

— Taki wał zbudować... — myśli olśniony Dobek — taki wał... — Wie, że zbudowali go pradziadowie dawno temu, jeszcze przed urodzeniem się ojca Dziada. Ileż to dębów trzeba było pościnać, ociosać, przywieźć, ile kamieni, ile ziemi! A domy? Ach, czemuż go wtedy nie było jeszcze na świecie! Dobek odchodzi powoli od naprawionego już wału.

Żywun, brat matki, mieszka w pobliżu bramy Grodu. Jego chata jest z zewnątrz taka sama jak inne, ale wewnątrz — ha, ha! — nie ma takiej drugiej.

Na progu chaty siedzi Miła. Połyskują w słońcu jej jasne, rozplecione włosy; ozdabia czółko rzemienny paseczek, na który nanizane są lśniące, płaskie guziczki z brązu.

— Miła, Miła, chodź ze mną do lasu! — woła Dobek z daleka.

Miła uśmiechnęła się ślicznie i przechyla główkę. Dobek spostrzega jej ozdobę.

— O, wuj ci zrobił? Jakie ładne!

Ale Miła zrywa się i wbiega do chaty.

— Tata, Dobek idzie do lasu! Pójdę z nim, co?

W przedsionku chaty Żywuna, zamiast niecek czy żaren, zamiast bydła, leżą kupy gliny i kilka kawałków wosku. W izbie jest tylko Żywun. Matka Miły dawno nie żyje, Żywun sam prowadzi gospodarstwo.

W izbie na kominie z polnych kamieni pali się ogień z węgla drzewnego. Żywun go rozdmuchuje skórzanym mieszkiem.

— Witaj, Dobku!

Na ogniu grzeje się tygiel gliniany; obok, na ławie leżą dwie płaskie, kamienne płyty, na powierzchni każdej z nich wykuto wklęsły kształt siekiery. Żywun bierze obie płyty w ręce.

— Ja, ja to zrobię! — błaga pospieszne Dobek.

— Uważaj na guziczek — przypomina wuj.

Na jednej z form jest wykuty z boku guziczek, na drugiej odpowiednie wgłębienie. Dobek składa obie formy uważnie, tak aby guziczek trafił na wgłębienie. Teraz płyty szczelnie przylegają do siebie, Dobek je związuje brązowym drutem. U góry płyty widnieje lejkowaty otwór. Żywun stawia związane płyty w stojaku, bierze z ognia tygiel z roztopionym brązem i wlewa go do wnętrza płyt. Miła uśmiecha się, dumna z podziwu Dobka.

— Teraz siekiera będzie stygła, a my zrobimy coś innego — zapowiada wuj.

Bierze do ręki kółko z gliny już wypalonej i całe oblepia woskiem. Wygładza wałek i rysuje na nim głęboki, falisty ornament. Następnie oblepia gliną swój woskowy model. W jednym miejscu robi w glinie otwór.

— Teraz wypalimy tę glinę — objaśnia — a wosk z niej tym otworem wypłynie. Wtedy nalejemy do pustej formy metalu, który zajmie miejsce wosku. Gdy brąz stwardnieje, rozbije się formę glinianą.

— A z tej formy wyleci bransoletka z takim rysunkiem na wierzchu, jaki tata zrobił na wosku, bo on się odbije na glinie! — wykrzykuje Miła.

— No dobrze — zastanawia się Dobek — tę glinianą formę się zbije. Ale wosk został oblepiony wokół kółka, też glinianego. I ono tam już w środku tej bransolety zostanie?

— Oczywiście, co to przeszkadza? Bransoleta będzie lżejsza, a i metalu mniej wychodzi.

— Ja też chcę odlewać takie różne rzeczy z brązu — oświadcza stanowczo Dobek. — Tak jak wuj.

— To już nie myślisz o wyprawianiu skór? — roześmiał się Żywun. — Bo twoja matka mówiła mi, że kiedy posłała cię po coś do Strzygonia, to po powrocie...

Dobek zawstydził się.

— Strzygoń robi piękne rzeczy ze skór — wyjaśnia zarumieniony. — Ale wolę zostać odlewnikiem.

Teraz Dobek i Miła idą ulicą Grodu. Drewniana brama o dwóch wierzejach jest otwarta na szeroki świat, widać przez nią jezioro i daleki, lesisty brzeg. Nad bramą wznosi się wieża, z której wyglądają w tej chwili strażnicy, Czyż i Nosacz.

— Tylko nie zatrzymuj się przy nich — ostrzega pospiesznie Miła. — Bo jak tak, to ja wracam do domu. Zawsze lubisz tak długo z nimi rozmawiać.

— Dobrze — zgadza się Dobek niechętnie. Bo tak naprawdę, to chciałby pogadać z Nosaczem. Nosacz wie — tylko nie chce wydać tej tajemnicy. Dobek mimo przyrzeczenia zwalnia nieco kroku.

— Patrz, Miła, czy nie wspaniała ta nasza wieża? Zgadnij, dlaczego jest oblepiona gliną?

— Bo tak jest ładniej — odpowiada z przekonaniem Miła.

— Wcale nie. To dla obrony przed pożarem, jakby Pomorcy napadli. Miła, chcesz? powiem ci jeden sekret.

Są już poza bramą, na wąskim pomoście biegnącym wzdłuż zewnętrznej strony wału, a potem prowadzącym poprzez jezioro do brzegu.

— Sekret? jaki sekret? — pyta nieuważnie Miła i nagle woła: — O, patrz, tam nad brzegiem chodzi Malina!

— No to co, że Malina. One tam mieszkają, Malina i Olsza z matką. Bo w Grodzie nie wolno wypalać garnków.

— Chodźmy do nich! — woła Miła i biegnie naprzód. Dobek idzie za nią i rozgląda się. To musi być gdzieś tutaj, to podwodne przejście z Grodu. Bo gdy wróg napadnie, pomost wiodący na brzeg niszczy się, ale tajemne przejście pozostaje. Tylko gdzie ono wychodzi? Na Żmijowisko? A może na Wilczy Brzeg? Nosacz wie. A może wcale nie ma żadnego podwodnego przejścia? E, jest. Dobek przypomina sobie, jak Dziad powiedział jeszcze przed żniwami do ojca: „Trzeba sprawdzić, czy podwodne przejście nie popsute, jesień blisko".

Podwodne przejście. Jakie ono jest? I czy człowiek może chodzić pod wodą? Dobek patrzy na fale jeziora.

— Dobek! No chodź! — woła kapryśnie Miła i biegnie z Maliną w stronę chaty na skraju lasu. Obok niewielki pagórek dymi swym wypukłym wierzchołkiem.

— Już palą w piecu! Ja chcę widzieć, jak będą wypalać garnki! — woła Miła.

Pod okapem domu ustawiono rzędem wysuszone już na słońcu gliniane garnki. Łuża i jej starsza córka siedzą na progu; u stóp Łuży stoi płaskie naczynie wypełnione szarawą, tłustą masą. Łuża bierze jeden garnek po drugim i naciera je tą masą starannie, dzięki czemu garnki robią się prawie czarne ze srebrzystym połyskiem. Ale Olsza, starsza siostra Maliny, postępuje inaczej. W dużym drewnianym wiadrze ma rzadko rozrobioną, delikatną glinkę; zanurza w niej każdy garnek. Te będą po wypaleniu pięknie błyszczące, czerwone.

Miła i Dobek nie mogą powściągnąć swego zachwytu. Są tu garnki duże i małe, baniaste z rozszerzającą się szyją, z jednym uchem lub dwoma; czark do picia, misy różnej wielkości, donice, dwojaki, podkładki do pieczenia ciasta z delikatnym wzorem odciśniętej plecionki; są cedzidła z dziurkami, głębokie łyżki z patykiem wewnątrz trzonka: gdy patyk się wypali, w trzonku pozostanie otwór, a łyżka posłuży jako smoczek dla dziecka. A tuż obok: ptaszek gliniany, świnka, łódeczka — to zabawki dla dzieci.

Dobek przygląda się miskom, donicom nieco odmiennym: jedne były zdobione jakby przez odciśnięcie sznura, inne pokryte białym ornamentem.

— To chyba naczynie dla zmarłych? — rozpoznał.

Ale Łuża mu nie odpowiedziała: szła właśnie z córkami do pieca, Miła skakała ucieszona koło nich. Łuża odrzuciła ziemię z boku dymiącego pagórka, odjęła glinianą zasuwę. Ukazało się rozpalone wnętrze pieca, z którego garncarka usunęła resztę węgli i zaczęła wstawiać garnki. Szybko potem zasłoniła otwór i znów przysypała ziemią. Otarła rozgrzaną twarz z potu.

— Chodźcie, dam wam teraz mleko — zaprosiła dzieci.

— Kiedy my musimy iść do lasu nazbierać jagód przytulii.

— Ja nie idę! — obruszyła się Miła i uciekła za pagórek. — Ja chcę zobaczyć, jak się będzie wyjmowało garnki z pieca!

— Zostaw ją tu, Dobek — uspokoiła chłopca Łuża. — Wracając wstąpisz po nią. Nic jej się tu pod moją opieką nie stanie.

I tak Dobek, zły i markotny, powędrował sam do lasu. Ani Miła z nim nie poszła, ani z Nosaczem nie rozmawiał. Powoli wchodził na Czaplą Górę, porosłą splątanym gąszczem jeżyn, malin, przytulii. Zanim doszedł powoli do szczytu, obie łubianki miał pełne czarnych, drobnych jagód.

Z niewysokiego szczytu Czaplej Góry był piękny widok. Dobek wyprostował się, spojrzał na pole rzepy, jedyne, na którym zbiory nie były jeszcze zakończone. Spojrzał i osłupiał. Na polu

nie zobaczył nikogo. Rozgrzebana ziemia, kopki rzepy, rozrzucona nać świadczyły, że ludzie odbiegli stąd nagle. Dobek obszedł szczyt pagórka i nagle omal nie wrzasnął z przerażenia. Daleko na północy, wzdłuż potoku, posuwała się cicho gromada konnych. Błyskała srebrzyście nowomodna jasna broń, ostrzejsza niż z brązu. To byli obcy! Obcy ludzie jechali cicho prosto na południe, na jezioro, na Gród! Pomorce!

Rzucił łubianki i pognał susami na dół. Miła! Nie, Łuża z dziewczętami musiała już być w Grodzie, uciekający z pola mężczyźni na pewno zabrali je z sobą. Widocznie mieli strażnika na Czaplej Górze. Dobek rwał jak oszalały przez kolczaste zarośla, skakał przez powalone drzewa, przedzierał się przez nieprzebyte gąszcze leśne. Byle do mostu! Grząski grunt na Żmijowisku zapowiadał bliskość jeziora. Wypadł z zarośli na brzeg i zamarł z przerażenia. Nie było mostu. Na wałach Grodu, widocznych z daleka, roili się ludzie. Gród gotował się do obrony.

Nie było mostu. Został błyskawicznie rozebrany, jak zwykle w oczekiwaniu napadu. Ani śladu łodzi. Nie ma mowy, by ktoś dostrzegł Dobka na brzegu. A zresztą gdyby nawet? Chłopiec zaczął biec zrozpaczony, woda rozpryskiwała mu się spod nóg. Może go ktoś dojrzy, może wyślą łódź! Ale dalej zaczynał się brzeg grząski, bagnisty, zarosły wysokimi trzcinami, które siekły go po twarzy. Rozgarniał suche, szeleszczące, ostre liście, z trudem wyciągał nogi z bagna i zapadał coraz głębiej. Korzenie tataraku splątywały mu nogi, wciągały w głąb. Już miał błoto do pasa, brzeg stawał się tylko bagniskiem. Resztką sił posuwał się naprzód, musi obiec jezioro, może go wreszcie dojrzą! Rozgarniał z trudem liście trzcin, miał już grząską topiel po szyję, oczy przysłaniała mu czerwona mgła. Wiedział, że to na próżno, nigdy już nie wejdzie przez bramę do Grodu, zostanie tu w trzcinach na zawsze.

I nagle — twarda ścieżka głęboko pod nogami. Belki. Belki ułożone jedna obok drugiej. Nie śmiał wierzyć. Ostrożnie badał nogami, co to jest. Tak. Tak! To była ścieżka podwodna z bali, ścieżka wśród trzcin i niedostępnego bagna, położona na takiej głębokości, że fala zalewała teraz Dobkowi usta, ścieżka prowadząca poprzez jezioro do Grodu.

Okrągły, ciemny czubek głowy chłopca musiał wyglądać z wałów jak jakiś dziwny ptak płynący po wodzie. Patrzono na niego uważnie z góry. Poznano, że swój, rzucono łykowy sznur i teraz holowano go w górę. Wtedy właśnie usłyszał za sobą, na brzegu jeziora, ogromny wrzask najezdników.

Gród dzięki czujności i tym razem obronił się przed napastnikami. Nie pomogły im łodzie, na których podpływali pod wały, nie pomogły zapalające pociski. Obrońcy zrzucili zza palisady olbrzymie kłody drewna, głazy, leli ukrop, strzelali z łuków, rzucali oszczepami. Wdrapujących się na wał siekali mieczami, siekierami, czekanami. Ogień nie imał się oblepionych gliną bierwion. Nawet kobiety brały udział w obronie: gotowały ukrop, donosiły kamienie.

Dobek razem z innymi dźwigał głazy na wał. Lniana koszula jeszcze parowała na nim. Wiedział już, że Łuża z córkami i Miłą była w Grodzie. Obrazy z całego długiego dnia przelatywały mu przez mózg. Jakże był dziecinny i głupi, przymierzając do siebie coraz to inne zajęcia! Przecież to nieważne, czy gdy dorośnie, będzie myśliwym czy rolnikiem, odlewnikiem czy pasterzem, wyprawiaczem skór czy cieślą. Ważne jest co innego. Cokolwiek będzie robił, jeden cel musi mieć zawsze przed oczami: aby Pomorce czy inni wrogowie nigdy, przenigdy nie dotknęli nogą ulic jego ojczystego Grodu.

HANNA KORAB

Baśń z tysiąca jednej nocy o latającym dywanie oraz ludowe klechdy o czarownicach na miotle przestają być mitem. Latające samochody, skutery, platformy i konstrukcje o wymyślnych kształtach to jak najrealniejsze „dywany" dwudziestego wieku.

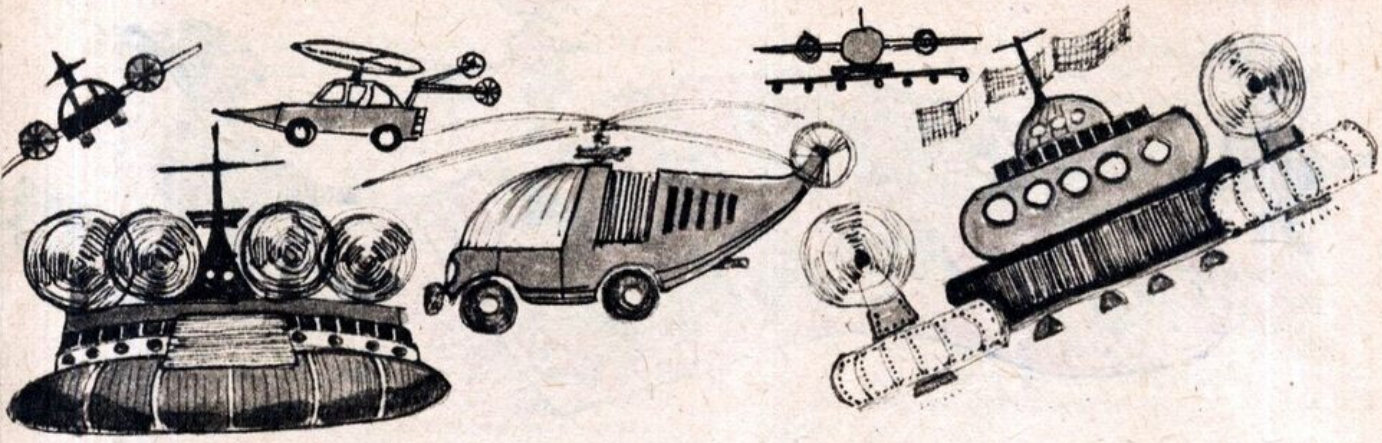
Z rodziny pojazdów, które można zaliczyć do „latających dywanów", najwcześniej zaczęto produkować składane samoloty i śmigłowce. Pojazdy takie, o wspólnych cechach samochodu i samolotu, charakteryzowały się startem z rozbiegu około 150 m, prędkością lotu równą 160 km/h oraz prędkością jazdy po szosie do 80 km/h. Zasadniczą ich wadą była konieczność wielokrotnego rozkładania i składania skrzydeł i kadłuba, a w odniesieniu do śmigłowca — montowania i demontowania łopat wirnika nośnego. Tego rodzaju pojazdy produkowano przede wszystkim dla potrzeb pogotowia ratunkowego i służb bezpieczeństwa.

Bardzo ciekawe rozwiązanie samochodu przyszłości, jeżdżącego zarówno po szosie, jak i latającego w powietrzu, zaproponował amerykański konstruktor i pilot śmigłowców pochodzenia polskiego Frank Piasecki.*)

Samochody te stanowią jak gdyby odmianę śmigłowców, ponieważ mają podobną do nich zasadę działania. Różnica polega tylko na tym, że w pojazdach tych wirniki nośne zostały zastąpione śmigłami tunelowymi, tzn. śmigłami o niewielkiej średnicy, osadzonymi w pierścieniowej osłonie.

Śmigła tunelowe, w porównaniu z wirnikami nośnymi, osiągają większą sprawność i wytwarzają znacznie większy ciąg. I właśnie ta zaleta śmigieł tunelowych umożliwiła między innymi zbudowanie i wypróbowanie z powodzeniem latających łazików. W pojazdach tych jeden lub dwa silniki napędzają dwa lub cztery śmigła tunelowe, które wytwarzają siłę nośną i ciąg. Sterowanie łazikami odbywa się podobnie jak w śmigłowcu przez zmianę kąta nastawienia i prędkości obrotowej śmigieł oraz dodatkowo za pomocą szeregu wysuwanych łopa-

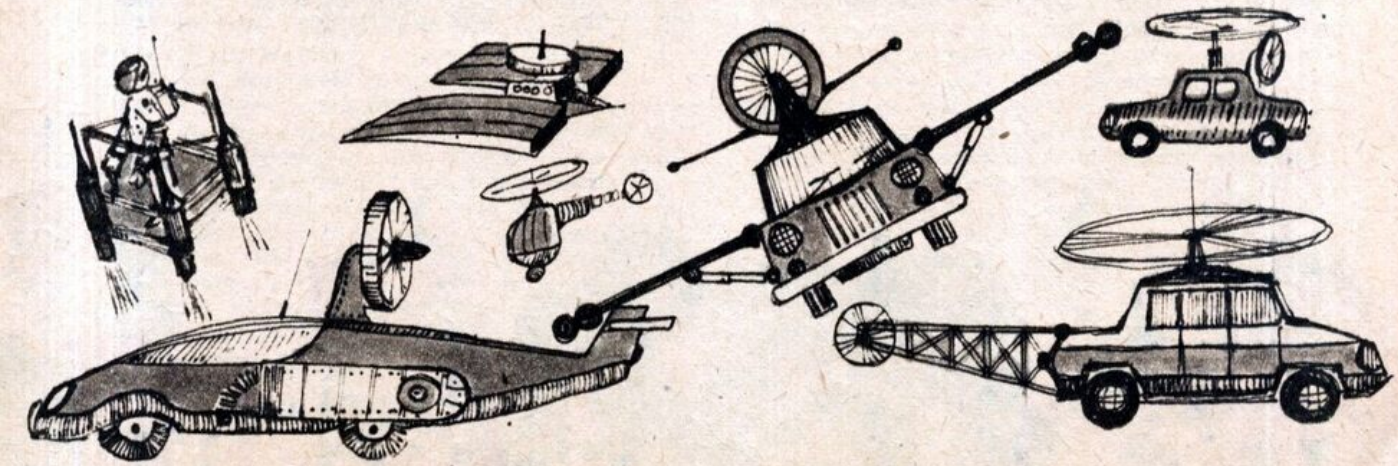
*) Frank Piasecki urodził się w 1919 r. Pierwszy swój śmigłowiec zbudował i oblatał w 1943 roku. Po drugiej wojnie światowej założył firmę budowy śmigłowców pod nazwą Piasecki Aircraft Co. w Filadelfii, której jest prezesem do chwili obecnej. Specjalizuje się w budowie śmigłowców w układzie dwuwirnikowym podłużnym, w swych zakładach produkuje także różne doświadczalne statki latające, m. in. właśnie latające samochody przyszłości. W 1960 r. gościł w Polsce na uroczystościach na Polach Grunwaldzkich i oglądał zorganizowaną z tej okazji defiladę lotniczą.



tek i żaluzji zmieniających kierunek i wielkość wypływającego z tunelu strumienia powietrza. Dzięki temu latające taziki — oprócz zdolności do normalnego poruszania się po szosie — mogą startować pionowo lub z rozbiegiem, „wisieć" nieruchomo w powietrzu, odbywać lot poziomy i lądować pionowo lub z dobiegiem. Współczesne prototypy tych pojazdów, budowane w USA, latają z prędkością do 200 km/h i osiągają wysokość lotu do 30 m. Udźwig ich wynosi około 4 Mg, a prędkość jazdy po szosie dochodzi do 80 km/h.

Innym rodzajem pojazdów latających są pojazdy bez kół, poruszające się dzięki wytworzonej pod nimi „poduszce powietrznej". „Poduszka powietrzna" jest warstwą sprężonego powietrza o nieznacznym stosunkowo ciśnieniu od 70 do 3500 hPa (od 0,07 atm do 3,5 atm) — zależnie od typu i wielkości pojazdu, który się po niej ślizga. „Poduszkę" tę wytwarza się w zasadzie dwoma sposobami: za pomocą umieszczonych poziomo specjalnych wentylatorów (śmigieł), które obracając się tłoczą powietrze prostopadle do powierzchni ziemi lub wody, albo też za pomocą sprężarki, która w taki sam sposób tłoczy powietrze bezpośrednio pod pojazd. Sprężarka i wentylator napędzane są najczęściej przez silniki tłokowe lub turbinowe silniki śmigłowe. Ruch pojazdu do przodu lub do tyłu odbywa się dzięki umieszczonym poziomo dyszom, przez które, zależnie od potrzeby, wpływa powietrze do tyłu lub do przodu, odpychając pojazd w kierunku przeciwnym do kierunku swego wylotu. Na końcu każdej dyszy zamontowane są stery, które wychylane (w przepływającym strumieniu powietrza) w prawą lub lewą stronę nadają pojazdowi odpowiedni kierunek. Do zalet poduszkowców należą: duża prędkość — około 100 km/h — oraz duży udźwig. Największą zaś ich wadą jest ograniczona wysokość lotu wynosząca od kilku do kilkudziesięciu centymetrów, w związku z czym pojazdy te mogą obecnie poruszać się tylko po stosunkowo równym terenie.

Do czołowych osiągnięć w dziedzinie budowy poduszkowców należy konstrukcja „Princess Anne". Jest to jeden z wielu pojazdów na poduszce powietrznej



kursujących między W. Brytanią a Francją. Ma on masę 300 Mg i długość 68,5 m. Unosi się nad powierzchnią wody na wysokość do 4 m. Może przewozić 416 pasażerów i 60 samochodów.

Najwięcej prototypów pojazdów latających buduje się, co jest oczywiście zrozumiałe z powodu dużych kosztów, na zamówienia wojskowe, w dalszej zaś kolejności dla służb przybrzeżnego ratownictwa morskiego, komunikacji rzecznej i morskiej, ekip geologicznych, pogotowia ratunkowego. Dla stosunkowo lekkich latających pojazdów typu wirnikowego nie stanowią przeszkody zerwane mosty, złe drogi, bagniste tereny. Latające taziki mogą dotrzeć swobodnie do każdego, nawet najbardziej niedostępnego miejsca, na przykład w zalesionym terenie górskim. Natomiast pojazdy bez kół, działające na zasadzie „poduszki powietrznej", znajdują zastosowanie przede wszystkim w transporcie.

Po przeczytaniu tych informacji z pewnością od razu narzuci się Wam pytanie: kiedy na co dzień będziemy mogli oglądać latające samochody oraz poduszkowce i powszechnie korzystać z ich usług?

Nie nastąpi to szybko. Obecnie próbowane tego rodzaju pojazdy mają w większości charakter doświadczalny, są drogie w eksploatacji i spalają jeszcze zbyt dużo paliwa. Doskonalenia wymaga także ich budowa z punktu widzenia bezpieczeństwa podczas lotu w powietrzu i jazdy po szosie. Konstruktorzy czynią jednak wszystko, aby termin masowego zastosowania tych pojazdów jak najbardziej przybliżyć.

JERZY DOMAŃSKI

SKRZYNKA POCZTOWA

Kol. ANDRZEJ KRAWCZYK ze Stalowej Woli — prosimy o podanie dokładnego adresu; nagroda konkursowa (4/81) czeka w redakcji.

Kol. WIESŁAW PIOTRZKOWSKI, uczeń ZSZ, ul. Pomorska 8a 52, 83-200 Starogard Gd. — interesuje się elektroniką. Kolegom, którzy pomogą mu w uzyskaniu radiatorów o dużej powierzchni chłodzenia do tranzystorów 2N3055, czterech diod, dwóch kondensatorów 470 µF lub 220 µF oraz tyrystorów (typ obojętny), oferuje wiele różnych części i urządzeń elektronicznych.

Kol. ROBERT GAWŁOWICZ, lat 12, ul. Spokojna 2D/16, 21-400 Łuków — za oponę wyścigową „P kowalit" S27×1¼ odda silniczek elektryczny 4,5 V, naklejki i prospekty.

Kol. PAWEŁ SKUBIS, lat 10, ul. Armii Radzieckiej, 32-547 Jaworzno — poszukuje „Małych Modelarzy" z planami samolotów i czołgów. W zamian oferuje luźne numery „Kalejdoskopu Techniki", książki o modelarstwie i części radiotechniczne.

Kol. BRONISŁAW BUŁA, ul. Spółdzielcza 2/30, 42-300 Myszków — odda młodszym kolegom roczniki czasopism „Horyzonty Techniki dla Dzieci" (1962—1970) i „Kalejdoskop Techniki" (1971—1980), a także liczne części radiowe. Chciałby za nie otrzymać lornetkę i schemat radiotelefonu harcerskiego „Szpak".

Kol. PIOTR KOWALEWSKI, lat 14, Kuchary II, 99-315 Strzegocin — różne broszurki z serii „Zrób to sam" wymieni na broszurkę „Harcerski radiotelefon «Szpak»".

Kol. WIESŁAW WIECH, lat 13, ul. Lenina 15, 37-300 Leżajsk — luźne numery „Kalejdoskopu Techniki", „Modelarza" i „Skrzydlatej Polski" wymieni na diodę ostrzową i tranzystor p.n.p. małej mocy.

Kol. JANUSZ PAPIŃSKI, lat 16, ul. Rudnickiego 5 m 13, 93-217 Łódź — za ciekawe książki odda szkło laboratoryjne, odczynniki chemiczne, książki o chemii oraz luźne numery „Kalejdoskopu Techniki".

Kol. RYSZARD GASTOŁ, lat 14, SHR Pisanica, kod 19-312 — kolegom, którzy pomogą mu w uzyskaniu „Kalejdoskopów Techniki" nr 6/76 i 10/77, może oddać inne numery tego czasopisma.

Kol. MARIAN OSTOJ, ul. Masłowskiego 2/3, 63-700 Krotoszyn — interesuje się elektroniką. W zamian za książkę Nührmana pt. „Elektronika łatwiejsza niż przypuszczasz. Elementy" oferuje inne książki i czasopisma z tej dziedziny.

Kol. MACIEJ SAMP, lat 13, ul. Kalksztajnów 12/2, 81-207 Gdynia — ciekawe książki oraz luźne numery „Kalejdoskopu Techniki" wymieni na zestaw „Mały chemik".

Kol. MAREK KOWALCZYK, lat 11, ul. 22 Lipca 36B/5, 78-300 Świdwin — w zamian za „Kalejdoskop Techniki" nry: 6/78, 1/80 i 12/80 oraz „Relaxy" (25 i 28) odda inne ciekawe czasopisma.

Kol. DARIUSZ SZELESZCZYK, lat 12, Zielona Góra 35, 97-120 Galkówek — luźne numery czasopism technicznych wymieni na broszurki z serii „Zrób to sam".

Kol. MIROSŁAW TRACICHLEB, lat 16, ul. Lumumby 16/3, 41-710 Ruda Śląska — kolegom, którzy pomogą mu w uzyskaniu książek: Chojnackiego pt. „Układy półprzewodnikowe w urządzeniach krótkofalarskich", „Instalowanie i wyposażanie radiostacji amatorskich", „Układy nadawcze i odbiorcze dla krótkofalowców", Ginulskiego pt. „Amatorskie urządzenia krótkofalowe", Kossobudzkiego i Ładno pt. „Odbiorniki radiostacji amatorskich", „Poradnik radiooperatora" i „Poradnik radioamatora", odda luźne numery ciekawych czasopism technicznych, interesujące broszurki i książki, a m. in. książkę S. Sękowskiego pt. „Fotochemia domowa".

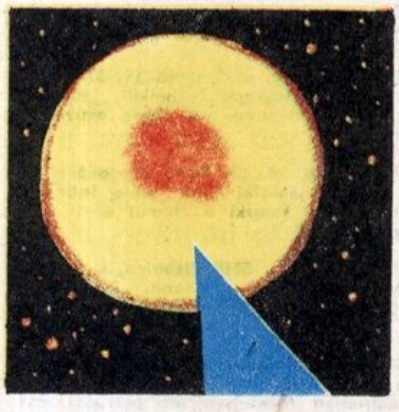
Kol. TOMASZ HUDECKI, lat 13, ul. Bukowa 19/2, 20-353 Lublin — za trzy silniczki 4,5 V, słuchawkę i dwa mikrofony od telefonu oraz czasopisma i książki techniczne chciałby otrzymać książki o fotografii i prospekty samochodowe.

GIGANTYCZNA GWIAZDA

Astronomowie z Wisconsin (USA) odkryli ostatnio supergwiazdę o masie 3500 razy większej od masy Słońca.

Temperatura zewnętrzna gwiazdy dochodzi do 60 000 °C. Jak każda gwiazda ma ona charakter gazowy.

Supergwiazda jest największą z dotychczas odkrytych gwiazd.



PLAZMOTRONY CORAZ POPULARNIEJSZE

W ZSRR instaluje się coraz więcej urządzeń dokonujących obróbki elementów metalowych za pomocą strumienia plazmy. Plazma wytwarzana przez automatyczne urządzenie (zwane plazmotronem) silnie podgrzewa element metalowy, ułatwiając jego dalszą obróbkę. Obrabiarki wyposażone w plazmotrony mają 7-krotnie większą wydajność niż tradycyjne. W leningradzkiej fabryce urządzeń dźwigowych są używane plazmowe urządzenia do cięcia blach. Cały proces obróbki jest zautomatyzowany, a dokładność cięcia jest bardzo duża. Stosowanie obróbki plazmowej umożliwia znaczne zwiększenie wydajności ciągów technologicznych przy jednoczesnym zmniejszeniu zatrudnienia.

NIESZKODLIWY ROZPYLACZ

W Wielkiej Brytanii opatentowano konstrukcję rozpylacza wielokrotnego użycia, całkowicie nieszkodliwego dla atmosfery. Ogólnie stosowany w aerozolach freon, rozkładający ochronną warstwę ozonu w atmosferze, został zastąpiony

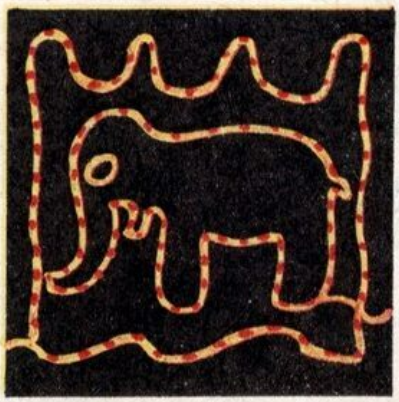
powietrzem, które jest wpompowywane do rozpylacza za pomocą zwykłej pompki rowerowej. Rozpylacz o nazwie Aero Can wytrzymuje ciśnienie 6,5 razy wyższe od atmosferycznego.

ŚWIECĄCY KABEL

W ponad 40 krajach sprzedawane są elastyczne przewody z włókna krzemowego o średnicy około 20 mm z umieszczonymi wewnątrz miniaturowymi lampkami. Odstęp między lampkami wynosi średnio 5 cm.

Lampka o mocy 1 W emituje światło o natężeniu 8 lumenów.

Zewnętrzna powierzchnia kabla pokryta jest materiałem samoprzyczepnym, dzięki czemu przewód może być mocowany w dowolnym miejscu.



Kable używane są jako elementy dekoracyjne mieszkań oraz jako światła ostrzegawcze na lotniskach i drogach.

NAJNOWSZY MIKROSKOP

W USA zaawansowane są prace przy budowie mikroskopu ultradźwiękowego. Naukowcom udało się pokonać najtrudniejszą przeszkodę techniczną polegającą na uzyskaniu ultradźwięków o bardzo wysokiej częstotliwości tzn. rzędu gigaherca. Fale utradźwiękowe, długości 0,5 mikrona, są wytwarzane w specjalnej głowicy zawierającej kryształki tlenku cynku, drgające w zmiennym polu elektrycznym. Fale ogniskowane są za pomocą kropli wody umieszczonej w odpowiednio wydrążonej płytce szafirowej. Odbierany obraz jest rejestrowany w elektronicznej pamięci, skąd jest przekazywany na ekran lampy kineskopowej. Mikroskop ultradźwiękowy powiększa obraz kilka tysięcy razy.

NAJMNIEJSZA MASZYNA

Znana japońska firma elektroniczna SHARP wyprodukowała najmniejszą maszynę do pisania, która wyposażona jest w drukarkę i komputer z ośmioma

pamięciami. Maksymalna pojemność pamięci wynosi 120 znaków.

Maszyna oprócz pisania tekstów wykonuje działania matematyczne, prowadzi bilans wydatków i wystawia rachunki.

Wymiary maszyny: 188 × 88 × × 95 mm, ciężar — 360 gramów, a cena — 220 dolarów.

ciekawe doświadczenia fizyczne

DWA SPOSOBY MYŚLENIA

Spływ był wyjątkowo udany. Wspaniała pogoda, rzeka malowniczo wiła się wśród pól, łąk i lasów, szczelne kajaki nie sprawiały żadnych kłopotów. A dodatkową atrakcję stanowił spór „racjonalizatorów". Wszyscy oczywiście płynęli razem, więc nie było mowy o jakichkolwiek wyścigach. Ale jak ktoś jest uparty, to nawet w takich warunkach znajdzie możliwość współzawodnictwa. Tym razem chodziło o to, kto racjonalniej wybiera drogę: Wojtek z Tadkiem czy Jurek z Andrzejem. Pierwsi wiosłowali zgodnie z zasadą najkrótszej drogi (rys. 1), drudzy — jak powiadali — zgodnie z zasadą najmniejszego wysiłku. Wojtek z Tadkiem oponowali:

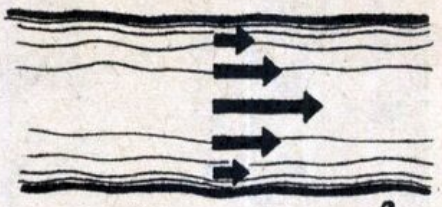
— Przecież wybierając dłuższą drogę, musicie więcej się napracować. My będziemy wybierali drogę najkrótszą!

Czy mieli rację? Czy też mieli ją Jurek i Andrzej? Zastanówmy się.

Chłopcy spływali krętą rzeką. Ze względu na to, że nie zależało im na czasie, mogliby w ogóle nie wiosłować, tylko pozwolić się unosić rzece i sterować. Trzeba tylko tak płynąć, by kajak zawsze znajdował się w najszybszym nurcie rzeki. A gdyby wiosłowali, czyli pomagali rzece? W istocie niewiele by to zmieniło. Najmniej będą pomagali rzece wtedy, kiedy będą trzymali się najszybszego jej nurtu. Rzecz jednak w tym, aby umieć dostrzec, gdzie rzeka płynie najszybciej.

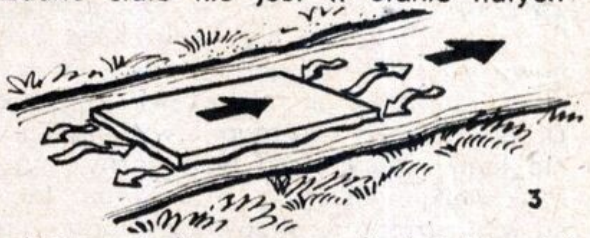
1

Na prostoliniowym odcinku rzeki nurt jest najszybszy po środku, najwolniejszy zaś przy brzegach, nieruchome brzegi bowiem hamują przepływ wody (rys. 2). Kiedy nadarzy się okazja, warto popatrzeć, co się dzieje przy burtach bardzo szerokiej tratwy spływającej wąską rzeką. Centralna część tratwy płynęłaby równo z nurtem, gdyby jej nie hamowały brzegowe części tratwy (rys. 3), poruszające się z wolniejszym nurtem. Cała tratwa płynie więc wolniej niż rzeka w środkowej swej części. Gdy się patrzy na czołowy brzeg tratwy, można to wyraźnie zobaczyć: w centrum woda wypływa spod tratwy i wyraźnie ją wyprzedza, po bokach natomiast tratwa wyprzedza rzekę, która wypływa spod tratwy, lecz za nią.



2

A co się dzieje, kiedy rzeka zakręca? Żadne ciało nie jest w stanie natychmiast zmienić swej prędkości (czy jej kierunku, czy też jej wartości). Przeszkadza mu w tym bezwładność. Woda też jest bezwładna: nie zakręci od razu, ale z pewnym opóźnieniem. Nurt zakręca więc nieco dalej (rys. 4) niż linia osi rzeki (im szybszy nurt, tym większe opóźnienie; im ostrzejszy zakręt, tym także opóźnienie większe). Znając tę fizyczną zasadę kierunku przepływu prądu rzeki, Jurek z Andrzejem wybrali drogę dłuższą, lecz zawsze wzdłuż linii największego nurtu.

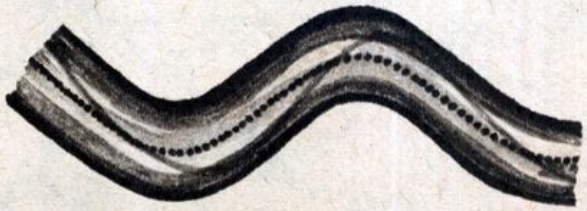


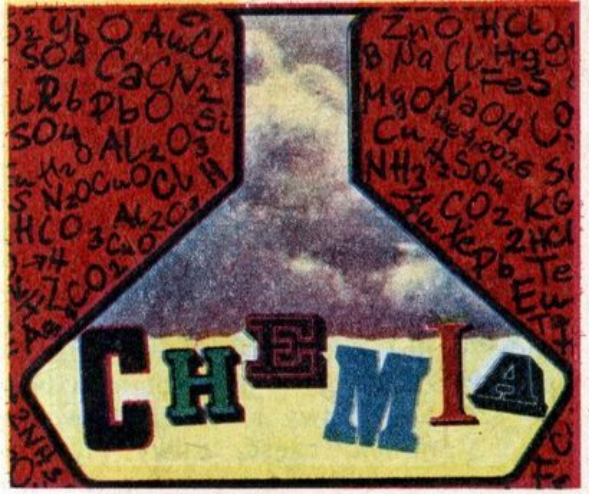
3

A Wojtek i Tadek? Spróbujcie przeanalizować, czy wybrana przez nich najkrótsza droga była właściwsza od wybranej przez Jurka i Andrzeja, czy też nie.

(Odpowiedź wewnątrz numeru).

Z. PŁOCHOCKI



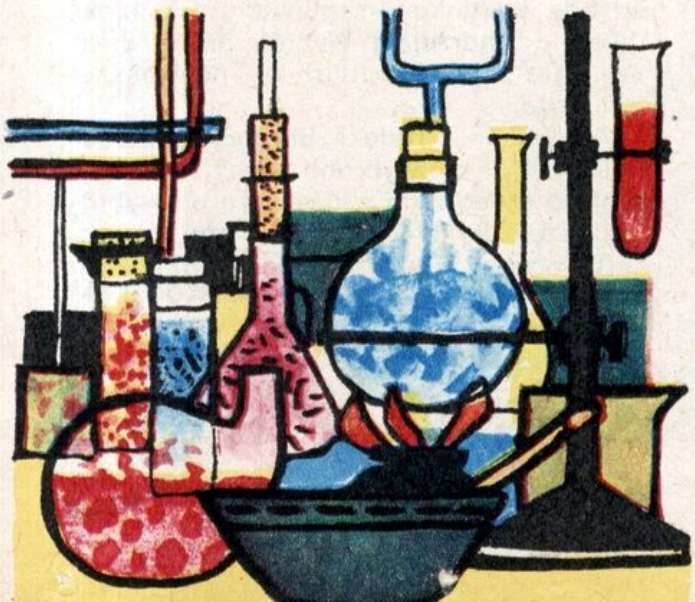


CHEMICZNA SPIŻARNIA

W laboratoriach naukowych

W laboratoriach naukowych chemicy-naukowcy mają do dyspozycji w stoikach i butelkach setki dobrze znanych im związków, które wyprodukowano w fabrykach. Za ich pomocą pracownicy laboratorium prowadzą badania nad otrzymywaniem doskonałych, nowych związków. Właśnie tu, w laboratoriach badawczych rodzą się nowe lekarstwa, nowe włókna i barwniki, farby i lakiery, nowe stopy metali i tworzywa sztuczne. Do pracy tej są zaprzęgane wysokie i niskie temperatury, prąd elektryczny, próżnia, wielkie ciśnienie. Pracownie takie są wyposażone w odpowiednią aparaturę potrzebną do tych wszystkich prac.

Chemik bierze na przykład z butli gaz etylen otrzymany z ropy naftowej albo z węgla i przez silne sprężenie łączy jego maleńkie cząsteczki w nowe, dużo większe. Kontynuując ten proces otrzymuje olej, następnie ciało stałe, konkretnie tworzywo sztuczne — polietylen. Ale i na tym jeszcze nie koniec. Chemik eksperymentuje dalej. Oto znajdujące się w cząsteczkach tego tworzywa atomy wodoru zastępuje teraz innym pierwiastkiem, na przykład fluorem. Po takiej zamianie otrzymuje znów nowe, bardzo lekkie tworzywo sztuczne, które jest niepalne i nierozpuszczalne. Tworzywo to nazywa się teflonem. Ma ono zastosowanie w konstrukcji rakiet i reaktorach atomowych, a także w gospodarstwie domowym do pokrywania garnków i patelni, żeby nie przywierały do nich potrawy.



Do laboratoriów chemicznych co jakiś czas wracają surowce już zdawałoby się dawno odkryte, zbadane i dobrze wyzyskane. Bada się je od początku, korzystając z najnowszych zdobyczy nauki. Chodzi o to, aby ten pokarm dla fabryk był wykorzystany najlepiej — żeby w chemicznej kuchni nie marnowały się żadne resztki jedzenia, aby pożywienie było najwyższej jakości, aby zużyć przy tym mało naczyń i do tego wszystkiego, aby oszczędzić ludzkiego czasu i potu, czyli ograniczyć pracę ręczną do obsługiwania urządzeń automatycznych.

Tymczasem gdzie indziej na wyraźne zamówienie przemysłu chemik tworzy w swym laboratorium specjalne kauczuki i smary: jedne odporne na mrozy, inne na upały. Chemik daje do ręki konstruktorowi dotychczas nie używane w przemyśle metale, takie jak: tytan, cyrkon, hafn, które nie boją się kwasów, korozji ani bardzo wysokich temperatur.

To również chemicy dostarczają elektronikom nadzwyczaj czystego krzemu, arsenu, bizmutu i galu — pierwiastków, bez których nie mogłaby powstać produkcja półprzewodników. To oni zapewnili surowce i są współtwórcami nie tylko obwodów drukowanych, tranzystorów, obwodów scalonych, ale także całego planu podboju kosmosu.

Tłuszcze dla fabryk czy dla ludzi?

Chemicy potrafią otrzymywać tłuszcze z nasion lnu, rzepaku, z orzeszków ziemnych, zwanych fistaszkami, z fasoli sojowej, z bawełny, ze słonecznika, maku oraz ze zwierząt. Tłuszcze otrzymywane z roślin nazywamy roślinnymi, tłuszcze

pochodzenia zwierzęcego — zwierzęcymi. Niektóre tłuszcze, na przykład oleje roślinne i rybne, są płynami. Smalec, łój i masło są ciałami stałymi. (Musimy zapamiętać, że nie są tłuszczami oleje mineralne, parafina, smary otrzymywane z węgla lub ropy naftowej).

Wszystkie rodzaje tłuszczów chemicy umieją przerobić na ważne i potrzebne produkty. Na przykład tran, czyli olej rybny, który nie jest zbyt przyjemny w smaku, przez oczyszczenie, przyłączenie wodoru oraz dodanie mleka i witamin przerabia się na smaczną margarynę. Zresztą margarynę można wyrabiać z każdego oleju roślinnego czy rybnego.

Nowocześnie wyprodukowana margaryna, nazywana u nas masłem roślinnym, bardzo dobrze zastępuje masło. Jest od niego o wiele tańsza, a dla niektórych nawet zdrowsza. Z tych samych olejów co margarynę otrzymuje się farby olejne do malowania. Farby olejne coraz częściej zastępuje się farbami syntetycznymi. W ten sposób piecze się dwie pieczenie na jednym ogniu: fabryki farb nie używają tłuszczów, które są pożywieniem dla ludzi, a nowoczesne, rozmaite farby syntetyczne lepiej chronią pokrywane powierzchnie bądź przed działaniem wody morskiej, bądź też przed ścieraniem, deszczem czy promieniami słonecznymi. Do celów artystycznych używa się jednak zawsze farb olejnych.

Przez gotowanie stopionych tłuszczów z ługiem uzyskujemy w fabrykach chemicznych mydło oraz glicerynę. Zależnie od użytego tłuszczu oraz rodzaju ługu powstaną różne gatunki mydła: do prania, golenia, toaletowe, płatki mydlane. Wszystkie mydła toaletowe muszą być produkowane z tłuszczów. Ale większość proszków do prania robi się już obecnie też bez udziału tłuszczów spożywczych. Gliceryna otrzymywana z tłuszczów służy do produkcji wielu wyrobów kosmetycznych.

W kosmosie i dla kosmosu

Wybierając się w kosmos chemik nie spodziewał się, że odkryje nowe pierwiastki. Już od dawna wiedziano, że cały Układ Słoneczny, podobnie jak nasza Ziemia, jest zbudowany z tych samych pierwiastków. O fakcie tym przekonują nas spadające czasem na Ziemię meteoryty oraz analiza dochodzącego na Ziemię światła gwiazd i planet. Musimy wiedzieć, że badanie światła jakiejś gwiazdy pozwala uczonym ustalić jej skład chemiczny.

To, że cały wszechświat zbudowany jest z tych samych pierwiastków, nie oznacza wcale, że człowiek już nic w nim nowego dla siebie nie znajdzie. Tak twierdzić nie można. Dotychczasowe wyniki badań potwierdziły przewidywania chemików. Oto na Księżycu, na Marsie i na Wenus nie natrafiono na żaden nieznany pierwiastek, ale odkryto nieznane na Ziemi połączenie pierwiastków, nowe, dotąd nieznane rodzaje kryształów i szereg nie spotykanych na Ziemi odmian pierwiastków, czyli izotopów. Na Księżycu przebywano bardzo krótko, nie było więc okazji do przeprowadzenia szczegółowych badań. Sondy i lądowniki zdołały przesłać na Ziemię tylko garść ogólnych informacji i to dotyczących zaledwie małych wycinków samej po-

wierzchni planet Wenus i Marsa. Dlatego też chemicy mają nadzieję, że przy bliższych badaniach może uda się jeszcze odkryć bogate złoża metali albo złoża minerałów zawierających rozproszone na Ziemi pierwiastki, np. metali ziem rzadkich, do których zaliczamy cer i lantan, albo nawet platynowce — złoto, srebro i platynę. Aby jednak można było z zapasów tych korzystać, chemicy muszą nadal z zapałem i wytrwałością współpracować przy podbijaniu i opanowywaniu kosmosu. Już pierwsze loty załogowe wykazały, jak mało wiemy np. o życiu w stanie nieważkości. Dlatego przed następnymi dalekimi lotami załogowymi w laboratoriach umieszczonych na orbicie okołoziemskiej chemicy wraz z innymi naukowcami: lekarzami i fizykami, intensywnie badają prawa kosmosu i starają się go opanować.

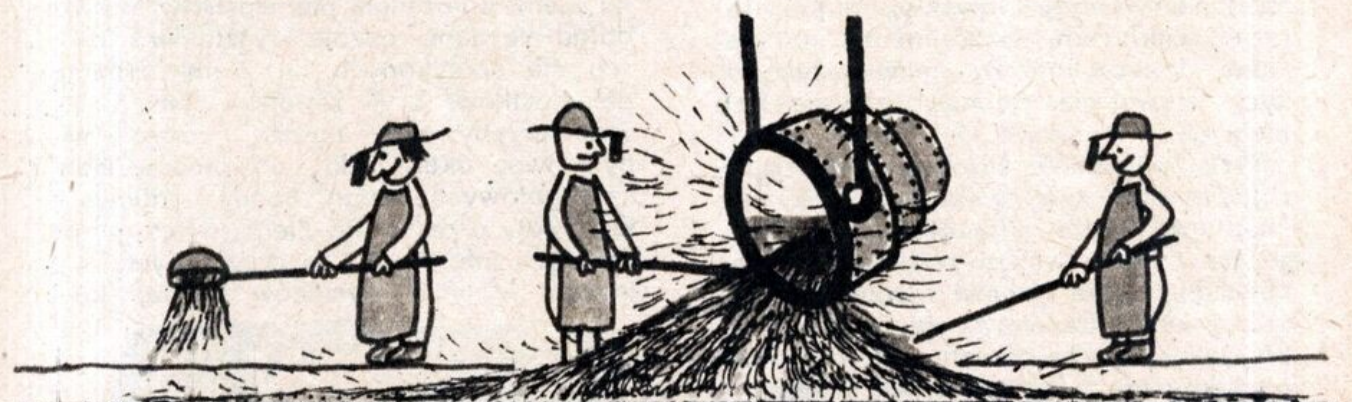
Zakończenie

Spojrzeliśmy na otaczający nas świat oczami chemików. Dowiedzieliśmy się, skąd się biorą surowce, aby karmić przede wszystkim fabryki. O karmieniu ludzi nie mówiliśmy wiele, bo trzeba by o tym napisać oddzielny artykuł. Jest to przy tym temat bardzo smutny. Na naszej Ziemi jest dziś za mało surowca dla przetwórni chemicznych, którym na imię — ludzie. Każdego dnia na świecie umierają z głodu ludzie, a najwięcej umiera dzieci. Co można na to poradzić? Przede wszystkim nie wolno używać do innych celów tych produktów, które mogą służyć człowiekowi jako pożywienie. Trzeba też dołożyć wszelkich starań, aby nic z żywności się nie marnowało. Przez nawożenie w odpowiednim czasie, we właściwy sposób i odpowiednimi środkami chemicznymi można zmusić Ziemię, aby dawała jeszcze obfitsze plony. Nie wolno jednocześnie dopuszczać do tego, aby gdziekolwiek na świecie dobre orne grunty leżały odłogiem.

Chemicy pracują także nad tym, żeby wytwarzać pożywienie z surowców, które do tych celów obecnie jeszcze nie służą. Dopóki na świecie ludzie będą umierać z głodu, dopóty chemicy nie będą mogli spocząć.

Wyżywienie ludzi jest jeszcze trudniejsze niż wyżywienie fabryk. Może następne pokolenie chemików lepiej poradzi sobie z tą sprawą? Może znajdzie się wśród nich któryś z czytelników „Kalejdoskopu Techniki"?

ALEKSANDRA SĘKOWSKA



Z WIZYTĄ W ODLEWNI

Słowo „odlewnia" kojarzy się przeważnie z olbrzymią halą produkcyjną, w której piętrzą się stosy najrozmaitszych odlewów, a do różnych form odlewniczych wlewa się czerwona struga roztopionego metalu. Tak jest w rzeczywistości, chociaż jest to już ostatni etap produkcji odlewu. Można go przyrównać do... pieczenia babki świątecznej: do przygotowanej foremki wlewa się surowe ciasto, a po jego upieczeniu mamy gotową babkę. Aby jednak ciasto przy-

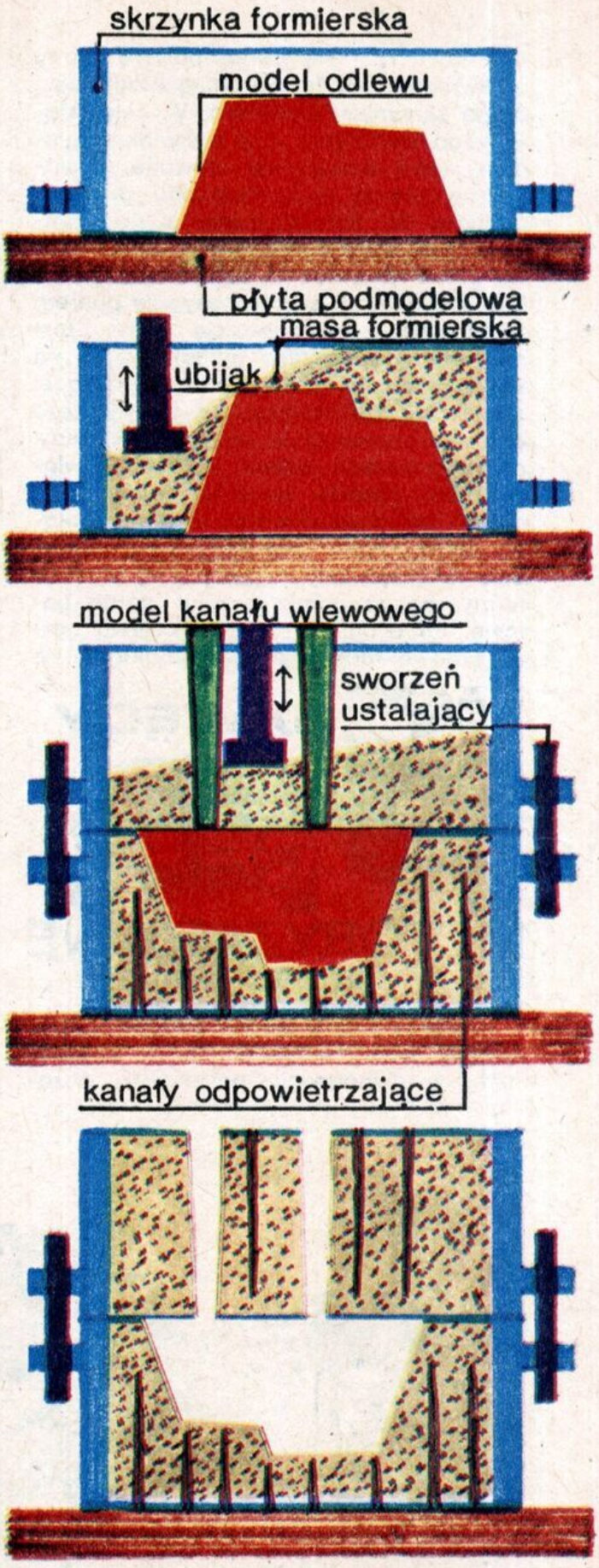
brało kształt świątecznej babki, musi być upieczone w foremce o odpowiednim kształcie.

Podobnie jest podczas wytwarzania odlewów. Aby uzyskać odlew o żądanym kształcie, np. kaloryfera, korpusu silnika samochodu czy śruby okrętowej, trzeba mieć odpowiednią formę odlewniczą. Dlatego też etap wykonywania formy odlewniczej jest najważniejszy w procesie wytwarzania odlewu.

Jednym z podstawowych sposobów otrzymywania odlewów jest odlewanie do form piaskowych. Prześledzimy teraz poszczególne czynności podczas wykonywania formy piaskowej, czyli formowania. Potrzebne są do tego: model odlewu, modele kanałów wlewowych, komplet dwóch skrzynek formierskich ze sworzniami ustalającymi, płyta podmodelowa, ubijak do masy formierskiej, nakłuwak, masa formierska oraz puder formierski.

Model odlewu może być wykonany z drewna, tworzywa sztucznego lub metalu i ma on kształt przyszłego produktu. Układa się go na środku płyty podmodelowej, którą stanowi szeroka, prostokątna deska. Na płytę kładzie się również jedną ze skrzynek formierskich. Ma ona postać metalowej ramy z dwoma uchami, w których zrobione są otwory. Skrzynka ma utrzymywać masę formierską w czasie jej zagęszczania oraz podczas zalewania metalem gotowej formy (rysunek 1). Teraz model odlewu posypuje się tzw. pudrem formierskim, a jest nim np. talk lub bardzo drobna mączka kwarcowa. Jego zadaniem jest niedopuszczenie do przyklejania się masy formierskiej do modelu; podobnie posmarowanie tłuszczem foremki zapobiega przypaleniu się do niej pieczonego ciasta.

Po tych czynnościach do skrzynki formierskiej wsypuje się masę formierską. Jest to mieszanina piasku kwarcowego (dlatego właśnie mówi się o formie piaskowej), wody oraz materiałów powodujących związanie ziarn piasku. Po zagęszczeniu masy formierskiej ubijakiem (rysunek 2) w masie robi się nakłuwakiem kanały odpowietrzające wnękę formy, po czym formę obraca się o 180°. W ten sposób została wykonana dolna połowa formy odlewniczej.

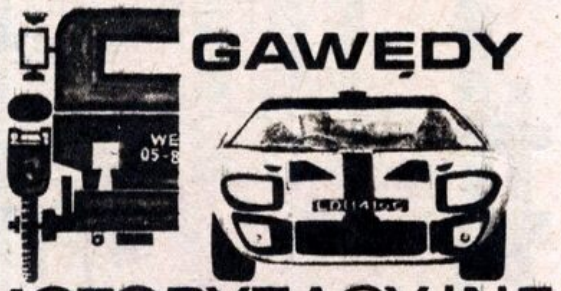


Z kolei robi się górną połowę formy odlewniczej. Na formę dolną kładzie się drugą skrzynkę formierską. W celu właściwego ustawienia obu skrzynek względem siebie wsuwa się sworznie ustalające w otwory w uchach obu skrzynek (rysunek 3). Potem powtarza się czynności jak przy wykonywaniu dolnej połowy formy: ustawia się modele kanałów wlewowych, całość posypuje pudrem formierskim, nasypuje się masę formierską i zagęszcza ubijakiem, a na końcu robi się kanały odpowietrzające. Ale forma odlewnicza nie jest jeszcze gotowa, ponieważ w jej wnętrzu znajdują się modele: odlewu i kanałów wlewowych. Modele kanałów wlewowych można bez trudu usunąć z górnej połowy formy. Natomiast by usunąć model odlewu znajdujący się w dolnej połowie formy, trzeba najpierw zdjąć górną połowę. Po usunięciu modelu odlewu górną połowę formy ponownie nakłada się na dolną, przy czym znowu używa się sworzni ustalających (rysunek 4). Dopiero tak wykonana i złożona forma odlewnicza jest gotowa: w dolnej połowie formy odciśnięty jest kształt przyszłego odlewu, natomiast w górnej połowie odciśnięte są kształty kanałów wlewowych, przez które będzie wlewany roztopiony metal.

Gdy metal wlany do formy zakrzepnie i ostygnie, odlew wyciąga się z formy. Podczas wykonywania tej operacji forma piaskowa ulega zniszczeniu. Sam odlew trzeba jeszcze oczyścić z resztek masy formierskiej oraz odciąć kanały wlewowe.

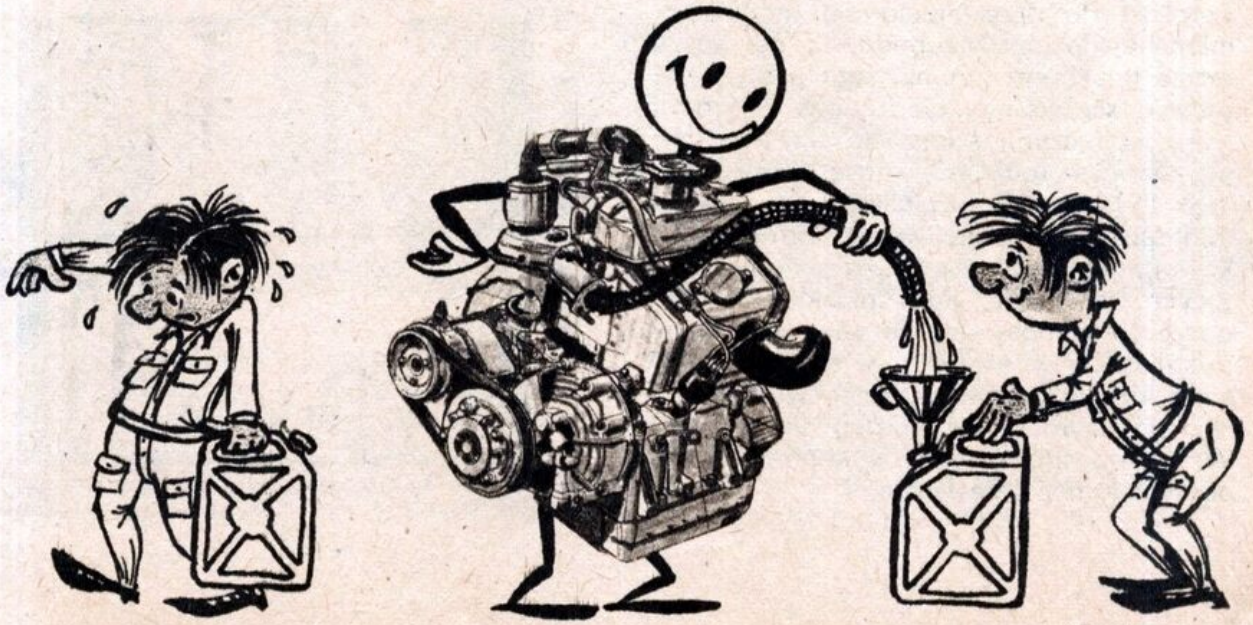
Wiecie już, w jaki sposób wykonuje się formy odlewnicze w prawdziwej odlewni. W kolejnym numerze „Kalejdoskopu Techniki" opowiemy Wam, jak zrobić formy odlewnicze i proste odlewy w warunkach domowych.

MAREK SKOWRON



O SPALANIU W SILNIKACH

Wszyscy znamy silniki spalinowe. Spotykamy je w samochodach, w samolotach, w różnorakich maszynach, wszędzie tam, gdzie potrzebne jest źródło mocy, a nie ma możliwości korzystania z sieci elektrycznej. Wiemy również, że aby silnik spalinowy pracował, niezbędne jest paliwo. Zazwyczaj jest nim benzyna lub olej napędowy, którego nie należy mylić z olejem przeznaczonym do olejenia mechanizmów. Wszystkie rodzaje benzyn i olejów napędowych są nazywane ogólnym mianem paliw węglowodorowych. Oznacza to, że zasadniczymi składnikami tych paliw są węgiel i wodór, obydwa dobrze nam znane pier-



wiastki. Rodzaj paliwa zależy od wzajemnej proporcji obydwóch składników oraz od sposobu powiązania ich atomów.

Silniki spalinowe są urządzeniami do przetwarzania chemicznej energii zawartej w paliwie na energię mechaniczną odbieraną w postaci pracy wykonywanej przez silnik. Zamiana energii chemicznej na mechaniczną odbywa się w procesie spalania. Spalanie paliwa powoduje wydzielanie się określonej ilości ciepła, czyli silne ogrzanie gazu w komorze spalania. To z kolei powoduje w komorze wzrost ciśnienia gazu, które — przez mechanizmy silnika — jest przetwarzane na pracę mechaniczną. A więc zasadniczym procesem decydującym o jakości wykorzystania chemicznej energii zawartej w paliwie jest proces spalania.

Co to jest spalanie? To proces szybkiego utleniania paliwa połączonego z wydzielaniem się znacznych ilości ciepła. Toteż oprócz paliwa niezbędny jest tu trzeci składnik — tlen. Jest go dostatecznie wiele w otaczającym nas powietrzu, dlatego też aby uzyskać mieszankę palną, trzeba paliwo (właściwie jego parę) przed zapaleniem wymieszać z powietrzem. Jak się zapewne domyślacie, ogromnie istotne jest zapewnienie odpowiedniej proporcji paliwa i powietrza.

Zasadniczymi produktami spalania paliw węglowodorowych są: dwutlenek węgla i woda, pojawiająca się w spalinach w postaci pary i dlatego niewidoczna. Z chemii wiemy, że do całkowitego spalenia (utlenienia) danej ilości paliwa zostanie wykorzystana ściśle określona ilość tlenu z powietrza. Jeżeli więc określoną ilość paliwa zmieszamy z tą idealną ilością tlenu, to spalanie będzie najbardziej wydajne, a produkty spalania osiągną najwyższą temperaturę. Jeżeli tlenu (więc i powietrza) dostarczymy zbyt dużo w stosunku do potrzeb, jego nadmiar nie zostanie zużyty do utleniania. Jednak w takim wypadku ten nadmiar powietrza znajdzie się w spalinach, musi więc być również ogrzany. Pochłonie on pewną ilość ciepła, która przy spalaniu bez nadmiaru powietrza byłaby wykorzystana do ogrzania spalin do jeszcze wyższej temperatury. Jeżeli powietrza dostarczymy zbyt mało w stosunku do potrzeb, pewna ilość paliwa pozostanie nie spalona, a więc nie będzie wyzwolona energia zawarta w tym paliwie. Znowu więc spalanie nie będzie efektywne.

Nasze rozważanie byłoby całkowicie słuszne, gdyby w rzeczywistości jedynymi produktami spalania były dwutlenek węgla i woda. W praktyce proces spalania jest bardziej złożony. Okazuje się, że chociaż teoretycznie najlepszy byłby idealny chemicznie skład mieszanki palnej, to w silnikach spalinowych można uzyskać pewne dodatkowe korzyści ze spalania tzw. ubogich mieszanek, czyli mieszanek o pewnym nadmiarze powietrza.

W każdym jednak wypadku proporcje paliwa i powietrza muszą być w silniku

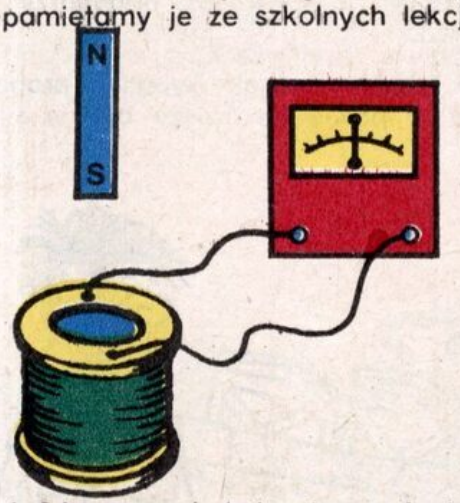
ściśle kontrolowane. Od właściwego stosunku tych składników zależy poprawność przebiegu spalania, a to przecież zasadniczo wpływa na wykorzystanie energii zawartej w paliwie.

W wielu pracowniach badawczych na świecie prowadzi się prace nad najwłaściwszym ukształtowaniem procesów spalania w silnikach. Badaniom tym poświęca się wiele uwagi ze względu na fakt, że właśnie proces spalania jest tym ogniwem w zamianie energii chemicznej paliwa na pracę mechaniczną, od którego zasadniczo zależą zużycie paliwa oraz zawartość substancji toksycznych w spalinach. Zmniejszenie zużycia paliwa przez silniki spalinowe jest konieczne wobec wzrastających kosztów paliwa. Natomiast ograniczenie ilości składników toksycznych w spalinach wydzielanych przez silniki jest niezbędne ze względu na ochronę środowiska, w którym żyjemy. Dlatego wymienione dwa kierunki badań mają współcześnie pierwszeństwo.

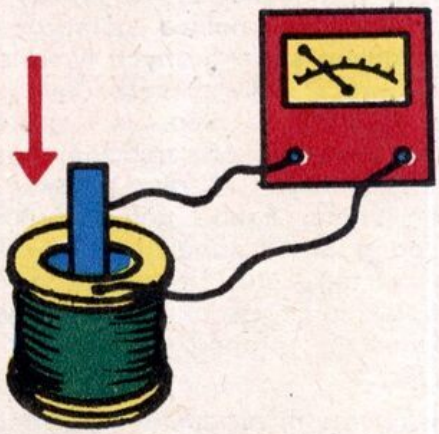
inż. JAN TARY

INSTRUMENTY ELEKTRYCZNE

Któż z nas nie zna klasycznego doświadczenia z cewką i magnesem? Wszyscy pamiętamy je ze szkolnych lekcji fizyki. Dlatego doświadczenie to musimy przedstawić jedynie najmłodszym, którzy tego tematu jeszcze „nie przerabiali". Na rysunku 1 widzimy cewkę (o dużej liczbie zwojów); do jej końcówek jest przyłączony galwanometr, tj. czuły przyrząd wskazujący przepływ nawet małego prądu elektrycznego. W zależności od kierunku przepływu prądu wskazówka przyrządu może wychylać się albo w jedną, albo w drugą stronę. Jak widać na rys. 1, wskazówka stoi na zerze (środek skali),

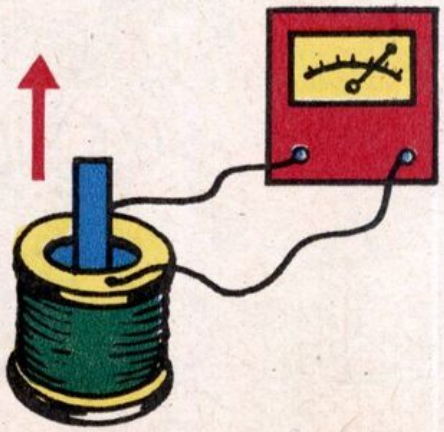


Rys. 1. Gdy magnes jest nieruchomy, nic się nie dzieje



Rys. 2. Podczas ruchu magnesu wskazówka przyrządu wychyla się

Rys. 3. Podczas wyjmowania magnesu wskazówka wychyla się w przeciwną stronę

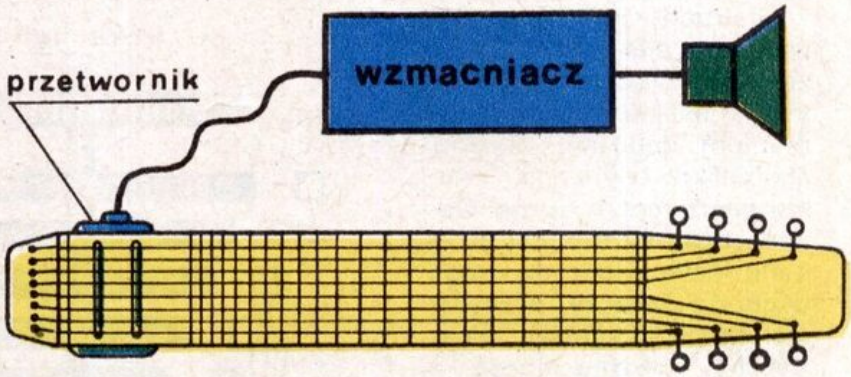


KUPON KONKURSOWY 10/81

Rys. 4. Gitara mechaniczna

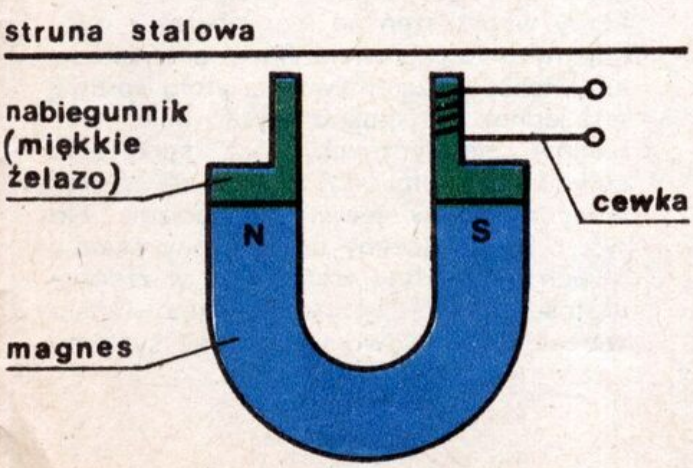
co oznacza, że w obwodzie, złożonym z cewki i galwanometru, prąd nie płynie. Obserwujmy teraz uważnie wskazówkę przyrządu i szybkim ruchem umieśćmy magnes we wnętrzu cewki. Zauważymy, że w momencie ruchu magnesu wskazówka wyraźnie się wychyliła (rys. 2) i powróciła do pozycji zerowej, gdy ruch ustał. Analogicznie wskazówka wychyli się w drugą stronę, gdy szybko wyjmiemy magnes z wnętrza cewki (rys. 3). Doświadczenie możemy powtarzać wielokrotnie. Za każdym razem stwierdzimy, że podczas wprowadzania końcówki magnesu do wnętrza cewki powstaje w niej jakieś napięcie elektryczne, które powoduje przepływ prądu przez przyrząd pomiarowy (prąd zawsze płynie pod działaniem jakiegoś napięcia, gdyż musi on być czymś spowodowany). Jest to zjawisko tzw. indukcji elektromagnetycznej, tj. pojawiania się siły elektromotorycznej (sygnału elektrycznego) w uzwojeniu znajdującym się pod działaniem zmieniającego swą wartość pola magnetycznego. Jest to fundamentalne zjawisko fizyczne, leżące u podstaw całej współczesnej elektrotechniki. To właśnie na tej zasadzie, na zasadzie indukcji elektromagnetycznej działają wszystkie generatory prądu elektrycznego w elektrowniach, wszystkie silniki elektryczne, transformatory itd., itd.

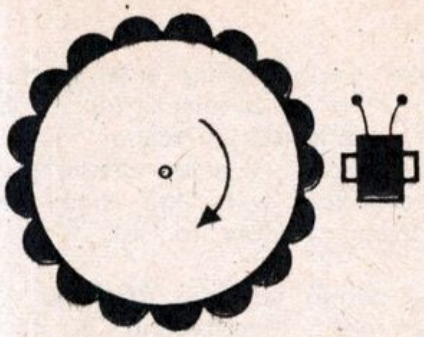
Na tej samej zasadzie działają również instrumenty elektryczne. Są to instrumenty, które nie wydają dźwięków słyszanych bezpośrednio uchem, lecz wytwarzają odpowiednie sygnały elektryczne. Sygnały te po wzmocnieniu przez wzmacniacz elektroakustyczny (lampowy lub tranzystorowy) są odtwarzane przez głośnik. Najlepiej całą sprawę wyjaśni przykład jednego z najbardziej popularnych instrumentów — gitary. Na rys. 4 jest pokazana znana wszystkim gitara klasyczna. Pobudzane do drgań struny wytwarzają odpowiednie dźwięki, drewniane pudło instrumentu w istotny sposób wzmacnia ich brzmienie.



Rys. 5. Gitara elektryczna ze wzmacniaczem i głośnikiem

Na rys. 5 natomiast widzimy gitarę elektryczną ze wzmacniaczem i głośnikiem. Jak widać, gitara ta nie ma typowego dla instrumentu klasycznego drewnianego pudła rezonansowego, jest natomiast wyposażona w przetwornik, w którym powstają odpowiednie sygnały elektryczne. Zasada działania przetwornika jest pokazana na rys. 6. Gdy struna jest nieruchoma, w cewce przetwornika nie ma żadnego napięcia. Gdy jednak struna drgając (w płaszczyźnie rysunku) znajdzie się raz bliżej, a raz dalej od nabiegunników przetwornika, stały do tej pory układ pola magnetycznego w ca-



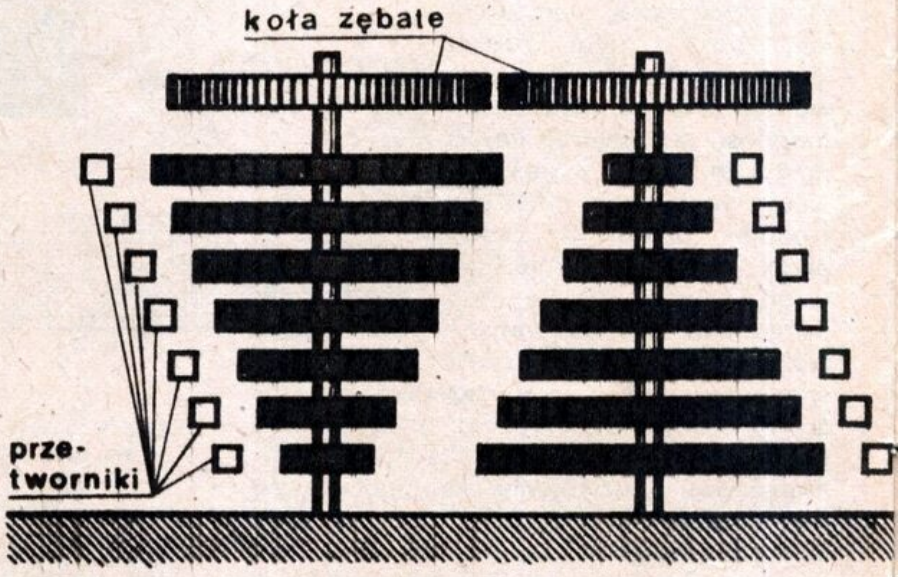


Rys. 7. Zasada działania organów Hammonda

tym obwodzie (magnes — nabiegunniki — struna) zostanie zakłócony. W wyniku tego w cewce powstanie odpowiedni sygnał elektryczny, oczywiście o częstotliwości zgodnej z drganiami struny. Powracając do naszego doświadczenia przedstawionego na rys. 1—3 można by powiedzieć, że drgająca stalowa struna jak gdyby przemieszcza magnes we wnętrzu cewki przetwornika, choć dokonuje tego z pewnej odległości (wynoszącej kilka milimetrów).

Nietrudno jest zauważyć, że gitara elektryczna (wraz ze wzmacniaczem i głośnikiem) jest w sumie instrumentem znacznie bardziej skomplikowanym niż zwykła gitara mechaniczna. Odpowiednio wyższa jest także cena takiej gitary, do czego dochodzi jeszcze oczywiście koszt aparatury elektrycznej (wzmacniacza i głośnika). Jednak każdy, kto tylko miał możność porównania działania obu instrumentów przyzna, że gitara elektryczna to zupełnie inny, nieporównywalnie lepszy instrument. I nie chodzi tu tylko o siłę dźwięku instrumentu elektrycznego, która może być nieomal nieograniczona (zależy jedynie od mocy wzmacniacza i głośników). Podstawową zaletą instrumentu elektrycznego jest możliwość wprowadzania wielu dodatkowych efektów, często wręcz zaskakujących dla słuchacza. Wszystkie te efekty są uzyskiwane w wyniku odpowiedniej „obróbki" przez układy elektroniczne sygnałów, otrzymywanych z przetwornika gitary. Mówimy nadal o gitarze, lecz jest rzeczą oczywistą, że w taki sam sposób można przekształcić w elektryczny każdy instrument o stalowych strunach.

Nasze omówienie instrumentów elektrycznych nie byłoby pełne, gdybyśmy choćby krótko nie powiedzieli o organach elektrycznych. Organy takie były produkowane przez różne firmy, jednak największą sławę zdobyły organy Hammonda. Był to instrument zaprojektowany i zbudowany specjalnie jako urządzenie elektryczne. Zasada jego działania jest pokazana na rys. 7. Widzimy taki przetwornik elektromagnetyczny z cewką, podobnie jak w przypadku gitary. Zmiany pola magnetycznego wewnątrz cewki nie powoduje jednak struna, lecz wirujące koło, wyposażone w odpowiednio ukształtowane żelazne obrzeże. W zależności od szybkości wirowania koła i liczby wybrzuszeń na jego obrzeżu uzyskujemy przebiegi elektryczne o mniejszej lub większej częstotliwości. Istotą sprawy jest jednak nie sposób uzyskiwania przebiegów elektrycznych, lecz sprzężenie całego kompletu odpowiednio zwymiarowanych kół w jeden mechanizm. Na rys. 8 jest pokazany uproszczony zestaw dwóch kompletów takich kół, w rzeczywistości jest ich oczywiście odpowiednio więcej. Podstawową zaletą tego systemu



Rys. 8. Idea napędu zestawów kół wirujących w organach Hammonda

jest to, że z matematyczną dokładnością uformowane wybrzuszenia i raz na zawsze dokładnie sprzężone precyzyjnie koła wytwarzają stale takie same, doskonale dobrane dźwięki. Tego rodzaju instrument po prostu nie jest w stanie „się rozstroić". W najgorszym przypadku, np. przy zmianie szybkości silnika napędzającego cały mechanizm, wszystkie dźwięki przesuną się nieco „w górę" lub „w dół", lecz pozostaną nadal w doskonałej, fabrycznie zaprojektowanej harmonii.

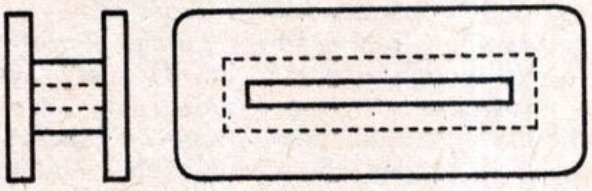
Elektryczne organy Hammonda, w swoim czasie rewelacja na skalę światową, są produkowane po dziś dzień. Konkurencją dla nich stały się dopiero organy elektronowe, dające jeszcze większe możliwości techniczne i — w porównaniu ze skomplikowanym układem mechanicznych kół — jednak prostsze i tańsze w budowie. Instrumenty elektronowe, nie zawierające żadnych elementów mechanicznych, lecz jedynie „czystą" elektronikę — to zagadnienie wymagające oddzielnego omówienia. K.W

KĄCIK KONSTRUKTORA

GITARA ELEKTRYCZNA

Każdy, kto ma zwykłą gitarę (mechaniczną), może w stosunkowo łatwy sposób przerobić ją na instrument elektryczny współpracujący ze wzmacniaczem i głośnikiem (kolumną głośnikową). W tym celu do gitary trzeba domontować odpowiedni przetwornik elektromagnetyczny, którego zasada działania jest omówiona w tym numerze. Do niedawna jeszcze przetworniki takie były spotykane w sprzedaży pod nazwą „przystawka do gitary". Mając odpowiednie materiały, można taką przystawkę zrobić samodzielnie. Potrzebne są do tego:

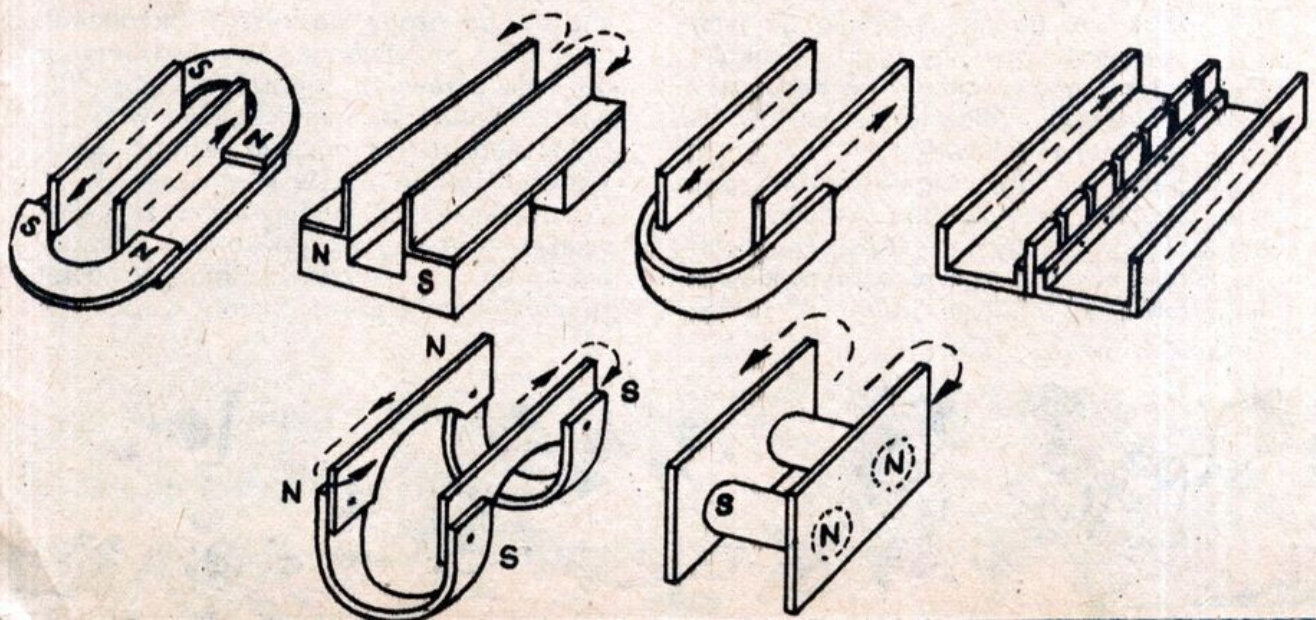
— odpowiedni magnes stały (lub zestaw magnesów),
— drut nawojowy w emalii (możliwie cienki, duża ilość).

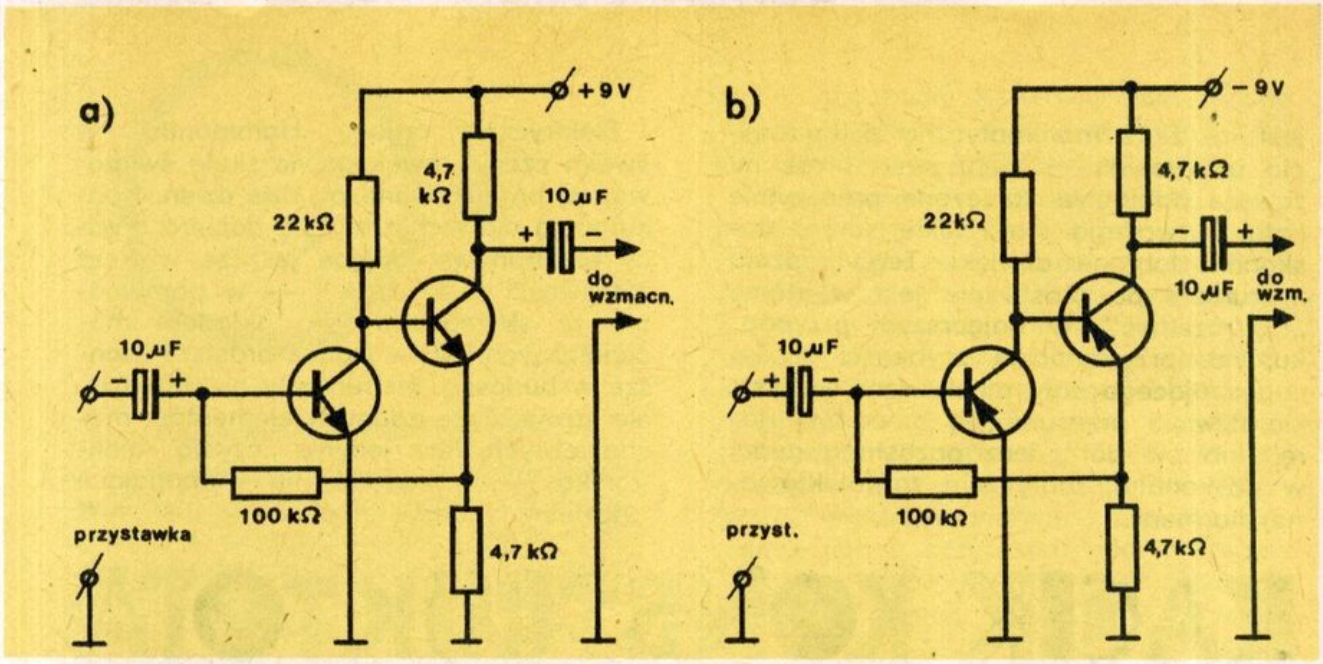


Rys. 2. Korpus cewki

Podstawowym elementem przystawki jest magnes stały (lub zestaw magnesów) wyposażony w nabiegunniki z

Rys. 1. Różnorodne konstrukcje przetworników elektromagnetycznych. Grubość nabiegunników — 2÷4 mm. Kierunki nawijania cewek oznaczono strzałkami.





Rys. 3. Przedwzmacniacz do przystawki gitarowej: a — z tranzystorami krzemowymi, b — z tranzystorami germanowymi (dowolnego typu)

miękkiego żelaza. Nabiegunniki to dwie płytki o kształcie wynikającym z zastosowanego magnesu (lub ich zestawu). Na rys. 1 pokazano kilka przykładowych rozwiązań z magnesami różnego kształtu. Na uwagę zasługuje zestaw pierwszy z prawej, do którego nadają się silne magnesy okrągłe, często obecnie spotykane w głośnikach, słuchawkach telefonicznych itp. Magnes taki można wymontować z uszkodzonego sprzętu. Rozmiary konstrukcji nie są istotne, konieczne jest jedynie zachowanie następujących warunków:

— długość nabiegunników powinna o 6—10 mm przekraczać odległość między skrajnymi strunami instrumentu,

— wolne części nabiegunników, przeznaczone do umieszczenia na nich uzwojenia, powinny mieć wysokość przynajmniej kilku — kilkunastu milimetrów, zależnie od wysokości wykonanych cewek.

Magnesy nie dają się w żaden sposób obrabiać, wiercić itp., dlatego cały układ magnetyczny przystawki najlepiej jest skleić w jedną całość dobrym klejem uniwersalnym. W razie trudności z klejeniem cały zestaw metalowych elementów można umieścić w odpowiedniej obejmie (z materiału niemagnetycznego).

Najtrudniejsze jest wykonanie cewek, do czego jest potrzebna znaczna ilość drutu nawojowego. Drut taki można uzyskać rozbierając jakikolwiek stary (nawet „przepalony") transformator. Im drut ma mniejszą średnicę, tym więcej zwojów zmieści się nam na szpuli, im zaś więcej zwojów — tym lepsze działanie naszej przystawki. Zwojów w jednej szpuli powinno być przynajmniej dwa tysiące. Kierunek nawijania szpul jest oczywiście dowolny, ale trzeba je umieścić na nabiegunnikach i połączyć w szereg tak, aby w końcowym efekcie całe uzwojenie opasywało nabiegunniki w sposób pokazany na rys. 1 strzałkami. Uzwojenie przetwornika wyposażamy w odcinek przewodu ekranowanego długości 1,5—2,0 m zakończonego wtykiem (odpowiednim do gniazda wzmacniacza, z którym gitara ma współpracować).

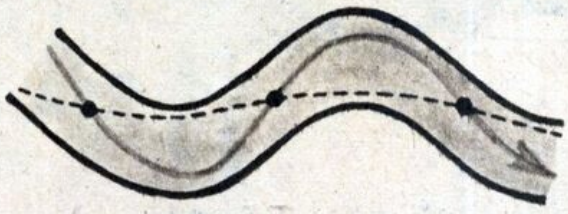
Do pierwszych prób można z powodzeniem wykorzystać jakikolwiek wzmacniacz, np. gramofonowy: można nawet skorzystać z odpowiedniego wejścia w

posiadanym radioodbiorniku. Większość radioodbiorników ma takie wejście przygotowane fabrycznie z oznaczeniem „gramofon" (lub odpowiednim symbolem graficznym: Q). Wzmocnienie takiej aparatury prawdopodobnie okaże się zbyt małe do właściwego działania gitary (zwłaszcza gdy mamy mniejszą ilość zwojów przetwornika). W takiej sytuacji można zestawić prosty przedwzmacniacz według schematu pokazanego na rys. 3. W układzie można zastosować jakiekolwiek dwa tranzystory germanowe lub krzemowe (małej mocy). Do zasilania przedwzmacniacza najwygodniej jest zastosować jakąkolwiek baterię o napięciu w granicach od 3,0 do 9,0 V. Dla uzyskania optymalnego działania przedwzmacniacza warto jest zastosować w nim tranzystory nie wprowadzające szumów, a cały układ zaekranować na przykład przez umieszczenie w obudowie z cienkiej blachy.

KONRAD WIDELSKI

ODPOWIEDŹ: „CIEKAWE DOŚWIADCZENIA FIZYCZNE" ZE STR. 11.

Droga wybrana przez Wojtka i Tadka, mimo że najkrótsza, nie była najlepszą (optymalną). Chcąc bowiem utrzymać zarówno właściwy kierunek, jak i niezmienną prędkość spływu, musieli mocno wiosłować, zwłaszcza w miejscach przecinania nurtu pod skosem (rys.). Na odcinkach, gdzie woda była spokojna (poza głównym nurtem), też nie mogli przerwać wiosłowania, gdyż w przeciwnym razie mieliby minimalną prędkość. Samym zaś sterowaniem, bez pomocy wioseł, nie mogliby utrzymać wybranego przez siebie kierunku spływu. Widać więc wyraźnie, że trzymanie się najkrótszej drogi na krętej rzece wymagałoby stałego, sporego wysiłku.



NAGRODY — piłki — za poprawne rozwiązanie konkursu ogłoszonego w numerze 7/81 otrzymują: Beata Grund, Strzelce; Tomasz Koźmin, Jaworzno; Benedykta Krogulec, Gliwice; Ryszard Maćkowski, Chorzów; Dariusz Mierzejewski, Gostynin.

NAGRODY POCIESZENIA — książki — otrzymują: Andrzej Refecki, Wołczyn; Jarosław Sadura, Pińczów; Jerzy Skupień, Legnica; Marek Wideman, Katowice; Katarzyna Żuk, Stalowa Wola.
Rozwiązanie konkursu: 1 — F; 2 — J; 3 — A; 4 — D; 4 — G; 6 — I; 7 — E.

SPIS TREŚCI:
1. O chłopcu, który chciał umieć wszystko zrobić. — 2. Latające dywany. — 3. Skrzynka pocztowa. — 4. Ze świata. — 5. Ciekawe doświadczenia fizyczne: Dwa sposoby myślenia. — 6. Chemia: Chemiczna spiżarnia. — 7. Z wizytą w odlewni. — 8. Gawędy motoryzacyjne: O spalaniu w silnikach. — 9. Muzyka i technika: Instrumenty elektryczne. — 10. Kącik konstruktora: Gitara elektryczna. — 11. Konkurs.

KALEJDOSKOP TECHNIKI — miesięcznik popularnotechniczny dla młodzieży, redaguje kolegium: inż. Józef Beck, mgr Lija Pentkowska, mgr Hanna Tyszka (z-ca red. nacz.), Barbara Waglewska (sekretarz redakcji), mgr inż. Włodzimierz Wajnert (redaktor naczelny), mgr inż. Jerzy Wierzbowski.
Rysunki wykonali: S. Ciecierski, B. Kosacki, M. Kościelniak, M. Teodorczyk, W. Torbus, W. Wajnert.
Redaktorzy techniczni: Jerzy Kania, Barbara Nowacka.

WYDAWNICTWO
CZASOPISM I KSIĄŻEK TECHNICZNYCH
NACZELNA ORGANIZACJA TECHNICZNA
SIGMA
ul. Świętokrzyska 14a
00-950 Warszawa
skrytka pocztowa 1004
Indeks 86280

Prenumeratę przyjmują oddziały RSW „Prasa-Książka-Ruch" i urzędy pocztowe. Jednostki gospodarki uspołecznionej, instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych oddziałach RSW „Prasa-Książka-Ruch", w miejscowościach zaś, w których nie ma oddziałów — w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych i u doręczycieli.
Przedpłaty są przyjmowane w terminach:
— od 25 listopada — na rok następny, I kwartał, I półrocze
— do 10 marca — na II kwartał
— do 10 września — na IV kwartał
Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje RSW „Prasa-Książka-Ruch", Centrala Kolportażu Wydawnictw, ul. Towarowa 28 00-958 Warszawa, konto NBP XV oddział w Warszawie, nr 1153-201045-139-11 w terminach obowiązujących dla prenumeraty krajowej. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50%, dla zleceniodawców indywidualnych i o 100% dla zlecających instytucji i zakładów pracy.
Cena prenumeraty krajowej wynosi: kwartalna — 18 zł, półroczna — 36 zł, roczna — 72 zł.
Egzemplarze archiwalne można nabywać w Dziale Handlowym przy ul. Mazowieckiej 12, 00-048 Warszawa, tel. 26-8016; cena egzemplarza: 6 zł.
Druk: PZG RSW „Prasa-Książka-Ruch" Katowice, zam. 1949/81 — I-
Adres redakcji: Warszawa, ul. Czackiego 3/5, tel. 21-79-18, korespondencję adresować należy: Warszawa 00-950, skrytka pocztowa 1004.

Cena 6 zł

$1\,lx = \frac{1\,lm}{1\,m^2}$

$a^2 + b^2 = c^2$

KONKURS

1

2

$V = \frac{4}{3}\pi r^3$

3

$i = \frac{U}{R}$

°C K

4

5

0 273

6

$Q = c \cdot m \cdot \Delta t$

7

$t = T + T_o$

$F = \frac{P \cdot b}{a}$

8

$2(H_2O) \longrightarrow 2H_2 + O_2$

Oto różne wzory: fizyczne, chemiczne, geometryczne... Znacie je lub poznacie niebawem w szkole.

Zadaniem konkursu jest skojarzenie poszczególnych wzorów z narysowanymi urządzeniami.

Wszyscy, którzy nadeślą właściwe rozwiązanie, wezmą udział w losowaniu zestawów chemicznych. Termin nadsyłania odpowiedzi upływa w dniu ukazania się następnego (listopadowego) numeru w kioskach „Ruchu". Kupon konkursowy, wydrukowany na narożniku strony wewnątrz numeru, należy odciąć i nakleić na kartę pocztową z rozwiązaniem. Odpowiedzi bez kuponu nie biorą udziału w losowaniu nagród. Adresować należy: Redakcja „Kalejdoskop Techniki", skrytka pocztowa 1004, 00-950 Warszawa, koniecznie z dopiskiem „konkurs".